Honeywell

ZM7999
ControLinks™
ソフトウェア構成ツール

ユーザーズマニュアル

ソフトウェアの使用許諾についてのご注意

本文書はハネウェルインターナショナル社、および/または第三者ソフトウェアベンダーが専売するソフトウェアをサポートします。エンドユーザーは必ずソフトウェアの引渡しの前にソフトウェアの使用法を規定するソフトウェアの使用許諾契約を締結してください。ソフトウェアの使用許諾契約の条項には、供給された機器に対するソフトウェアの使用の制限、複製の制限、機密の保持、および第三者への譲渡の禁止が記載されています。使用許諾契約において許可された範囲を超える開示、使用、または複製は禁止されています。

65-0242—2

ECC-MN-BCB-2014-1

目次

はじめに

ZM7999 ControLinks™ソフトウェア構成ツールを使用するとバーナー/ボイラーのセットアップ時間が短縮されます。これは、バーナー/ボイラーの燃焼曲線（プロファイル）を作成でき、燃焼曲線のどの点においても安全で効率的なバーナー/ボイラーの運転ができるようになるからです。このソフトウェアではウィザードのようなプロセスを使用しており、コミッショニング運転時にユーザーをサポートします。また曲線は標準的な PC ファイルに保存できるので、ユーザーは類似のシステムを迅速かつ安全にコミッショニング運転できます。バーナー/ボイラーのコミッショニング運転が終わると、監視ツールによってリアルタイムのシステム監視が可能になります。

このソフトウェアは 1 種類または 2 種類の燃料を用いるシステムで使用でき、排気ガス再循環（FGR）の有無を問いません。

このユーザーズマニュアルに記載されている情報はオンラインでもご利用になれます。下記の「ヘルプ」を確認してください。

必要条件

ZM7999 ControLinks™ソフトウェア構成ツールを使用する上での最低限のシステム必要条件は下記の通りです。

a. OS が Windows©95、Windows 98、Windows ME、または Windows 2000 の Pentium©を搭載したデスクトップ PC またはノート PC

b. 16MB 以上の RAM

c. 100MB 以上の空容量がある 1GB 以上のハードドライブ

d. RS232 シリアルポート（DB9）

ZM7999 でバーナー/ボイラーをコミッショニング運転する前に下記の機器をご用意ください。

a. キャリブレーション済みの排気ガス分析器

b. RS232～RS485 変換器 1 台

- QM4520A1008
- 32005354-001 電源内蔵

安全機能

このソフトウェアにはコミッショニング運転のプロセスでユーザーを安全にガイドするように設計されている多くの機能が組み込まれています。ただし安全についてはユーザーの責任となります。

このソフトウェアの使用は経験があるか、免許を有するバーナー/ボイラーの運転者および整備士以外は使用しないでください。

全ての文書を必ず確認し、全てのエラーメッセージに対して適切に対応してください。

このソフトウェアは、ユーザーがアクチュエーターを開くように、または閉じるように命令を与えるときには、それらをユーザーが過度に急速に開いたり、閉じたりするのを防止するように設計されていることをご理解ください。システムのアクチュエーターのいずれかがその開位置の 20%以下であるときに、R7999 はアクチュエーターも移動が 3 度を超えないように効果的に制限し、システム内の他のアクチュエーターを動かすことはありません。全てのアクチュエーターがその開位置から 30%を超えているときは、制限値が 10 度まで増大します。

警告

爆発の危険
構成が不適切な場合、燃料が蓄積して爆発が起きることがあります。

このソフトウェアのオペレーターは燃料および/または空気アクチュエーターを動かすことができますが、その結果、危険なバーナー条件を生み出す位置になる可能性があります。ユーザーの運転が不適切であった場合には財産の損失、肉体的な負傷/死亡につながることもあります。

ZM7999 ControLinks™ソフトウェアのコミッショニング運転ツールの使用は経験があるか、免許を有するバーナー/ボイラーの運転者および整備以外は使用しないでください。

ヘルプ

このマニュアルを参照するだけでなく、ソフトウェアの使用時に、任意の画面でヘルプ（Help）ボタンを押すことで、オンラインヘルプを参照できます。オンラインヘルプでは、目次を使用して、トピックを開くか、検索機能を使用することで目的の情報を検索できます。

ハードウェアの据付け

下記の ControLinks™の説明書を使用して、システムのハードウェアを据え付けてください。

— 65-0238 R7999A、B ControLinks™コントローラー
— 65-0239 ML7999A ControLinks™アクチュエーター
— 65-0240 Q7999A 配線サブベース

ソフトウェアのインストール

ソフトウェアをインストールするときは、CD-ROM の小冊子にある指示に従ってください。説明書を利用できない場合は下記のように進めてください。

1. Windows™を起動する。
2. ユーザーの CD-ROM ドライブに CD-ROM を挿入する。
3. Windows の*スタート*ボタンを押す。
4. D:セットアップを入力し（ユーザーの CD-ROM ドライブが D:ドライブであると仮定）、*OK* を押す。
5. 順次表示されるインストールの指示に従う（構成ソフトウェアとともに、オンラインヘルプファイルがインストールされます。このユーザーズマニュアル（様式番号 65-0242）の印刷コピーについてはハネウェル社にご注文ください。
6. ZM7999 ソフトウェアを更新あるいは廃棄する際は、古いソフトウェア全体のアンインストールを実行する。

インストールが完了すると ZM7999 ソフトウェアを使用して R7999A、B の ControLinks™コントローラーを構成して監視できるようになります。

作業開始前に

システムのコミッショニング運転を始める前に以下を行ってください。

1. このガイドを読んでプログラムがどのように動作するかを理解します。
2. 「コミッショニング運転のプロセス」の章と「空燃比プロファイルの作成- 例」の章を読み、コミッショニング運転のプロセスを理解します。

プログラムの起動

プログラムを起動して下記のように進めてください。

デスクトップで「空燃比 ZM7999（*FuelAir ZM7999*）」のアイコンをダブルクリックします。

あるいは

1. Windows の*スタート*ボタンを押します。
2. 「空燃比ウィザード ZM7999（Fuel Air Wizard ZM7999）」を選択します。
3. 「空燃比 ZM7999（FuelAir ZM7999）」を選択します。

コミッショニング運転のプロセス

ZM7999 ControLinks™ソフトウェアの構成ツールを使ってバーナーのコミッショニング運転をするときは一般的に下記の手順が必要になります。

1. R7999 をユーザーPC の通信ポートに接続し、ソフトウェアのログオンにはパスワードを使用します。権限のないユーザーが燃焼曲線を変更できないようにするためです。
2. 基本構成（1 種類または 2 種類の燃料、および FGR の有無）を指定します。
3. 低燃焼保持などのシステムパラメーターを選択します。
4. アクチュエーターの特性を指定し、各アクチュエーターの弁/ダンパーの終点を設定します。
5. 各燃料に対して燃焼曲線（プロファイル）を作り、最大燃焼から最小燃焼にかけてその曲線を検証します。
（システムのコミッショニング運転を実行しているときは適切な安全計装でバーナーの挙動を監視し、燃焼曲線を検証することが必要です)。

システムのコミッショニング運転の実行方法に関する詳細な事例については「空燃比曲線の作成- 例」を参照してください。

コミッショニング運転の概要

下記の表にはシステムのコミッショニング運転の方法についての段階的な概要がまとめてあります。システムのコミッショニング運転方法の詳細な例が「空燃比曲線の作成- 例」に記載されています。

表中の注記列には、もっと複雑な運転を実行する際の詳細な参考情報が記載されています。

表 1 : コミッショニング運転の概要

ステップ	処置	注記
1	導入画面でコミッショニング運転を選択する。	
2	空燃比コントローラーへの接続画面で下記のステップを実行する。	
2.a.	ユーザーのパスワードを入力する。	ZM7999 ではユーザー自身のパスワードを入力することが必要です。 工場デフォルトのパスワードは「password」です。
2.b.	R7999 の接続先である通信ポートを選択または検証する。	
2.c.	次（Next）のボタンを押す。	
3	基本構成選択画面で下記のステップを実行する。	
3.a.	基本構成を選択する。	選択対象は下記の通りです。 • 未構成：このオプションを選択すると装置が工場の状態に戻ります。 • 単一燃料 • 単一燃料、FGR 付き • 2 種燃料 • 2 種燃料、FGR 付き
3.b.	構成する対象のアクチュエーターを選択する（空気、燃料 1、燃料 2、または FGR)	各アクチュエーターに対し、ボタンが 1 個ずつない場合もあります。
4	アクチュエーター終点の設定画面で、下記のステップを実行する。	
4.a.	閉方向を選択する（右回りか左回り）	
4.b.	アクチュエーターの弁またはダンパーのタイプを選択する（固定停止または連続回転)	

表 1：コミッショニング運転の概要

ステップ	処置	注記
4.c.	アクチュエーターのキー（ID 番号）を入力する。	アクチュエーターを手動でスパン中央位置に移動させて ID ロック解除のアルゴリズムが正しく機能するようにしてください。8 桁とも正しく入力されたことを確認してください。アクチュエーターがオンラインで無事に移動できたことが確認できます。この確認をするには、そのフラッシュスピードが急速なフラッシュから遅いフラッシュに、つまり 1 秒に 1 回の点滅に変更されたことを確認してください。
4.d.	構成の設定（Set Configuration）を押す。	
4.e.	自動シークの開（Auto Seek Open）、または自動シークの閉（Auto Seek Close）、を押す。	最初に選択する情報については、Press here を押してください。
4.f.	必要な場合は、開（Open）または閉（Close）を押してアクチュエーターの位置を調節する。	
4.g.	ロック位置（Lock Position）を押す。	
4.h.	ステップ 4.e から 4.g までを繰り返し、顧客システム内の他のアクチュエーターの開/閉の位置を設定する。	
4.i.	次（Next）を押す。	
5	燃料比曲線の作成画面で燃料 1（Fuel1）か燃料 2（Fuel2）ボタンを押す。	基本構成で「単一燃料（Single Fuel）」を選択した場合（ステップ 3.a）は 1 種類の燃料のボタンのみが表示されます。
6	プロファイルの作成画面で下記のステップを実行する。	
6.a.	外部バーナーデマンドのスイッチ（電源 LCI の端子 13）を切り替えて、次に「着火シーケンスの開始（start lightoff sequence）」ボタンを押す。	
6.b.	燃料、空気および FGR（FGR が存在しており、パージの後に構成が済んでいる場合）に対して開（Open）および/または閉（Close）を押し、カーソルをバーナーの空気パージ点に移動させる。	システムパラメーターを参照します。 R7999 が自動的に空気アクチュエーターを 62%の開位置に移動させます。
6.c.	空気パージ（Air Purge）を押す。	プロファイル上に「P」が表示されます。R7999 がその HFP 出力（端子 10）をオンし、その結果バーナー制御がパージ時間を開始することになります。
6.d.	燃料、空気および FGR（存在する場合）の開（Open）と閉（Close）ボタンを押し、カーソルをバーナーの着火点に移動させる。	ダンパーが自動的に 25%開位置に移動し、他方燃料アクチュエーターが閉位置プラス 1 度に留まります。 ハネウェルのバーナー制御と併用した場合、このアクションの実行に 240 秒の猶予が与えられ、実行されない場合はバーナー制御がロックアウトします。
6.e.	着火（Light Off）を押す。	プロファイル上に「L」が表示され、R7999 が LFP 出力（端子 8）をオンし、その結果バーナー制御がシステムを着火できるようになります。 バーナーに火がつきます。トラブルシューティング情報については Press here を押してください。
6.f.	燃料、空気および FGR（存在する場合）の開（Open）と閉（Close）を押し、カーソルをバーナーの最小燃焼点に移動させる。	FGR のフラットラインウィザードの使用についての情報は Press here を押してください。
6.g.	最小燃焼（Min Modulation）を押す。	プロファイル 上に「m」が表示されます。 注：最小燃焼点が着火点よりも高く、あるいは低くなっていることがあります。
6.h.	燃料、空気および FGR（存在する場合）の開（Open）と閉（Close）を押し、カーソルを次の希望する空燃比の混合点に移動させる。	R7999 によって 1 から 8 度まで、8 から 1 度までのスロープの限界が強制されます。ただし、負圧フラットライン FGR は例外です。スロープの許容範囲から出るとカーソルが菱形に変わります。菱形になると点の入力はできません。 コントローラーの開放が 14 度以上では FGR アクチュエーターがマイナスのスロープになります（最大でー1～5 度、燃焼帯域の範囲内）。

表 1：コミッショニング運転の概要

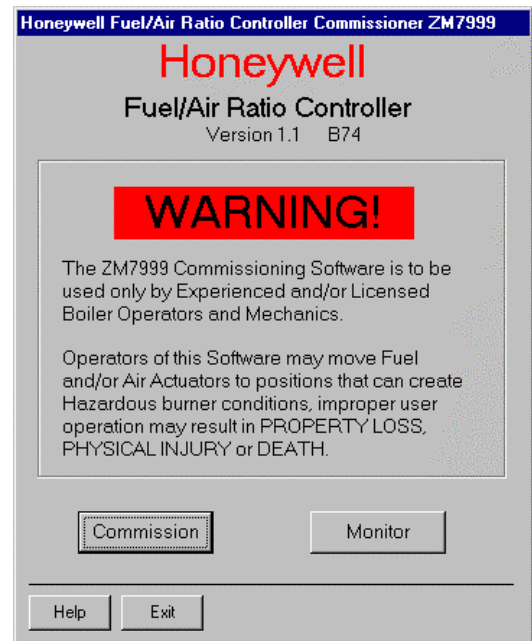
ステップ	処置	注記
6.i.	中間（Intermediate）を押す。 あるいは最大燃焼（Maximum Modulation）を押す。 Rev.14 以降のコントローラーでは、最小と最大の燃焼点の間に 17 度以上のスパンが存在する限り、最大燃焼点を中間の場所に置くことができる。	プロファイル上にドットが表示され、最小燃焼点と第中間点が 1 本の線で結ばれます。 新しい最大燃焼点を入力すると、既存の最大燃焼点が中間点に変わります。新しい「一時」最大燃焼点として新しい中間点を各々入力するこの方法は、ボイラーが軽負荷状態のときにはっきりするという利点があります。次の着火シーケンスでユーザーは「曲線に沿って移動（Move Along Curve）」コマンドを使用できるようになり、その後は以前には需要が低いために火が消えかけていた燃焼率の点に、速く到達できるようになります。 バーナー定格の燃焼能力にマッチするようにガス圧が調節されていなかったガスシステムについては、曲線を作成する最大燃焼置換手法を利用して最大空気流量を確保してください。その後にガス流量を調節して最大燃焼率を設定できます。そして全ての点を削除して、別の最大燃焼点を再入力してください。
6.j.	ステップ 6.h と 6.i を繰り返す。するとプロファイルに沿って中間点が 6 個以上作成される。	
6.k.	燃料、空気、FGR（存在する場合）に対して開と閉を押し、カーソルをバーナーの最大燃焼点に移動させる。	バーナー定格の燃焼能力にマッチするようにガス圧が調節されていなかったガスシステムについては、曲線を作成する最大燃焼置換手法を利用して最大空気流量を確保してください。その後にガス流量を調節して最大燃焼率を設定できます。そして全ての点を削除して、別の最大燃焼点を直ちに再入力してください。これで、ガス圧変更のために無効な中間点を次々に削除する必要がなくなり、ユーザーは時間を節約することができます。
6.l.	最大燃焼を押す。	プロファイルに「M」が表示され、それが前の中間点に 1 本の線で結ばれます。最大燃焼点が設定された後に R7999 は検証済みの曲線の再検証を必要とします。
6.m.	次に低い位置および高い位置に移動（Move to Next Lower/Move to Next Higher position）を押すと、カーソルがプロファイル上の次に低い点に達する。あるいは、有効な燃焼率が低下しているので中間点を追加することもできる。6.k で一時的な中間点が削除された場合は 6.h に戻る。	線の色が赤から青になり、曲線が通過済み（検証済み）となります。 注： ZM7999 では、「曲線に沿って移動（Move Along Curve)」ボタンを使用するために、最低 3 つの点（最小燃焼点と最大燃焼点を含めて）の入力が必要です。
6.n.	ステップ 6.m を繰り返し、曲線に沿って上から下までの移動を完了する。	これでプロファイルが完成し、運転可能な状態になります。 R7999 では最大燃焼点が変更されたので線分の再検証が必要となります。
6.o.	作ったばかりのプロファイルをユーザーの PC かディスクに保存したいときはプロファイルの保存（Save Profile）を押す。	プロファイル作業を終了する前に、ユーザーはパージ点が確実に最小燃焼点と最大燃焼点の間にあるようにしてください。バーナーが燃焼している間にパージ点を改善することができます。これは簡単で、曲線に沿って移動コマンドを使用し、希望するレベルで、あるいはパージ点の定義期間でパージボタンを押します。次のスタートアップのシーケンスの間に実行してください。
7	プロファイル作業が終わったら完了（Finish）を押す。	モニター画面が現れます。R7999 のコミッショニング運転が無事に完了しました。

プログラムの運用

ZM7999 ControLinks™ソフトウェア構成ツールはウィザードのように動作するため、ユーザーが画面をランダムに開くことはできません。一度に 1 画面ずつ進み、別の画面に移る前にその画面で必要な情報を入力してください。各画面の詳細は下記のとおりです。各画面の目的や、必要な選択事項、パラメーター、情報を確認できます。

画面の説明

ZM7999 ControLinks™ソフトウェア構成ツールの各画面では、以下を実行できます。

a. ハネウェルの空燃比コントローラーコミッショナーZM7999 で「導入（Intro）」画面が表示されます。
b. 空燃比コントローラーに接続します。
c. 基本構成を選択します。
d. XXXX アクチュエーターの終点を設定します（XXXX は空気、燃料、FGR（ID 番号）のいずれかです）。
e. 空燃比曲線を作成します。
f. 燃料 X の曲線を作り/修正します（X は 1、2 のいずれかです）。
g. 監視します（この画面はコミッショニング運転のプロセスの一部ではありませんが、システムのコミッショニング運転の完了後は、システムを監視できるようになります）。

導入画面

導入画面（図 1）では下記の中から目的を 1 つ選択してください。

- システムをコミッショニング運転すること。
- システムを監視すること。

この画面から下記の操作を実行することができます。

1. 新しいシステムのコミッショニング運転を始めます。
2. 既存のシステムのコミッショニング運転を変更します。
3. コミッショニング運転中のシステムステータスを監視します。
4. ZM7999 のソフトウェアバージョン番号を検証します。

a. **コミッショニング運転（Commission）**：これを押すと新しいシステムのコミッショニング運転または既存システムのコミッショニング運転設定値の変更/見直しが開始されます。
b. **監視（Monitor）**：これを押すとコミッショニング運転中のシステムステータスが監視されます。
c. **ヘルプ（Help）**：これを押すとヘルプシステムが表示されます。
d. 終了（Exit）：このボタンを押すとプログラムが終了します。

空燃比コントローラーへの接続画面

空燃比コントローラーへの接続画面（図 2）は下記の目的で使用します。

- 権限のないユーザーからシステムを保護すること。
- R7999 をソフトウェアに接続すること。

R7999A、B ControLinks™コントローラー仕様シート（様式番号 65-0238）を参照してください。

この画面から下記の操作を実行することができます。

5. パスワードを入力し、プログラムのコミッショニング運転の機能にアクセスします。
6. R7999 の接続先である PC 通信ポートを選択します。
7. パスワードを変更します。

図 1：導入画面

図 2：空燃比コントローラーの画面

注： パスワードは最短 4 文字から最長 15 文字とします。

a. **コミッショニング運転のパスワード**：システムに接続する前に Press here に有効なパスワードを入力することが必要です。図 3、図 4 を参照してください。

注： ユーザーが初めてシステムを使用するときはパスワード「password」を入力し、次に*接続（Connect）*を押してください。デフォルトのパスワードは必ず変更するようメッセージが表示されます。「システムパスワードの変更方法」の説明の通りにパスワードを変更し、新しいパスワードを入力して*パスワードの変更（Change Password）*を押します。

b. **接続（Connect）**：有効なパスワードを入力し、PC 通信ポートを選択した後にこのボタンを押します（図 5）。「PC 通信ポートへの接続方法」を参照してください。
c. **新しいパスワード（New Password）**：この欄にユーザーの新しいパスワードを入力します。「システムパスワードの変更方法」を参照してください。
d. パスワードの変更（Change Password）：これを押すとユーザーのパスワードが変更されます。
e. **PC 通信ポート（PC Comm Port）**：R7999 の接続先である通信ポートを選択します。仕様シートの「R7999 の接続方法」（図 5）を参照してください。
f. **ヘルプ（Help）**：これを押すとヘルプシステムが表示されます。
g. **終了（Exit）**：このボタンを押すとプログラムが終了します。有効な変更は保存されます。
h. **前（Prev）**：これを押すと前の画面に戻ります。
i. **次（Next）**：これを押すと次画面*基本構成の選択*に移ります。R7999 に適切に接続されるまで、この画面には移動できません。

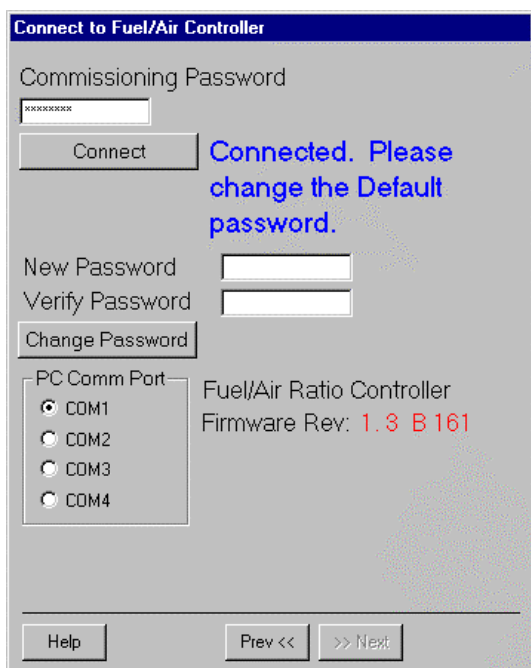



図 3：接続完了

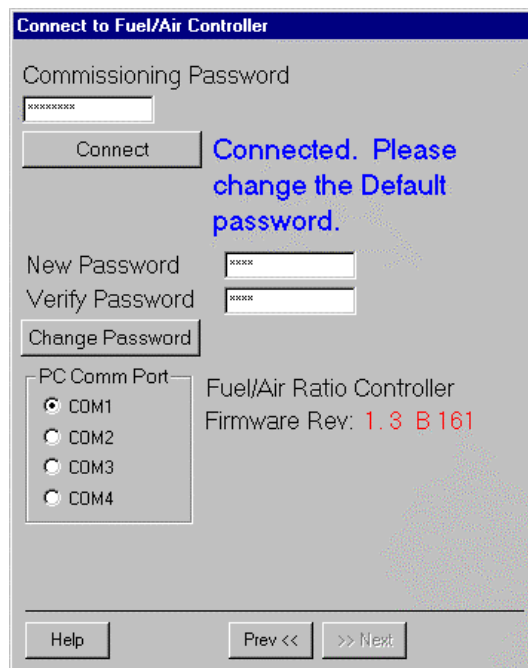



図 4：パスワードの変更

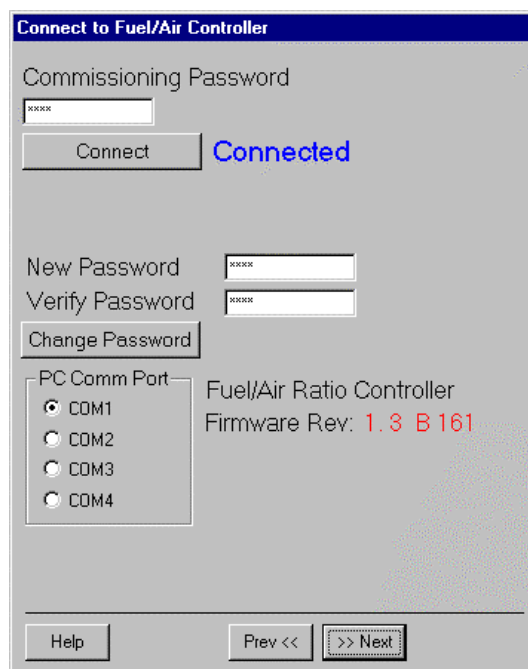



図 5：接続完了

基本構成の選択画面

基本構成の選択画面（図 6）は下記の目的で使用します。

- ユーザーがコミッショニング運転をしたい対象システムの構成内容を識別すること（2 種燃料システムで FGR 付き、または単一燃料システムなど)。
- アクチュエーターの構成を始めること。
- ユーザーがシステムパラメーターを設定できるようにすること。

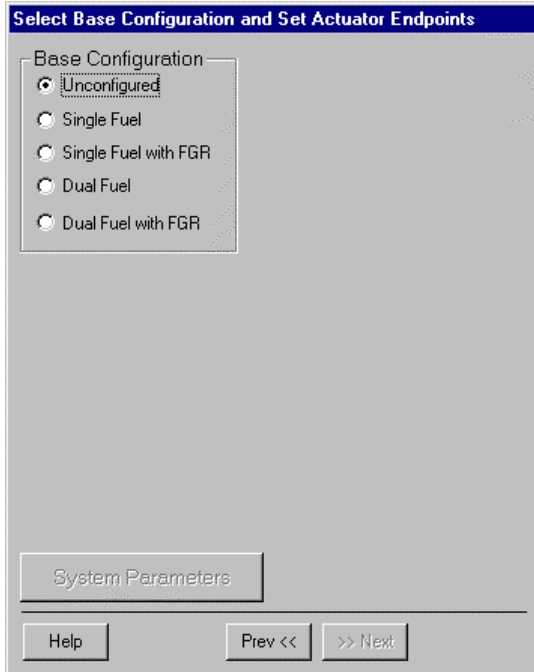



図 6：基本構成の設定

この画面では必ず下記のアクションを実行してください。

1. システムの基本構成を選択します。
2. 基本構成の範囲内で全てのアクチュエーターを選択して構成します。
3. システムパラメーター画面に移動してシステムパラメーターを設定するか、デフォルトのシステムパラメーターを表示します。

注： R7999 に物理的に接続されているアクチュエーターの台数によって、この画面上の選択事項のいくつかがグレイアウトされます。例えば、顧客が単一燃料システムを使用しており、アクチュエーターが 2 台だけの場合、選択できるのは「*未構成*」または「*単一燃料*」だけです。

a. 基本構成

(1) **未構成（Unconfigured）** —これは最初（デフォルト）のオプションです。このオプションを選択して現在の構成を削除し、工場の構成にリセットすることができます。

(2) **単一燃料（Single Fuel）** — 1 台の燃料アクチュエーターと 1 台の空気アクチュエーターだけを構成する場合にはこれを選択します。

(3) **単一燃料で FGR 付き（Single Fuel with FGR）**—燃料アクチュエーター1 台、空気アクチュエーター1 台、FGR アクチュエーター1 台を構成する場合に選択します。

(4) **2 種燃料（Dual Fuel）**—燃料アクチュエーター2 台、空気アクチュエーター1 台を構成する場合に選択します。

(5) **2 種燃料で FGR 付き（Dual Fuel with FGR）**—燃料アクチュエーター2 台、空気アクチュエーター1 台、FGR アクチュエーター1 台を構成する場合に選択します。

b. **空気（Air）**
燃料 1（Fuel1）
燃料 2（Fuel2）
FGR

(1) ボタンを 1 つ押してアクチュエーターを構成します（基本構成で「単一燃料」か「単一燃料で FGR 付き」を選択した場合は、燃料 2 のボタンは表示されません。基本構成で「単一燃料」か「2 種燃料」を選択した場合、*FGR* のボタンは表示されません)。ユーザーがボタンを 1 つ押すとき、「*アクチュエーター終点の設定*」画面が表示されます。アクチュエーターが構成済みであるときは、適切なボタンの次に「構成済み」と表示されます。図 7 を参照してください。

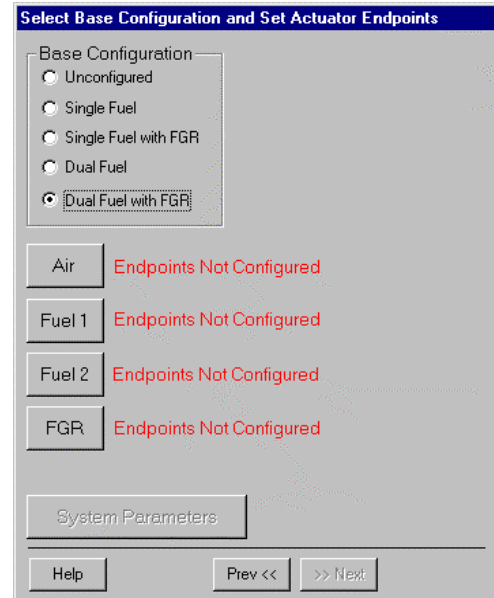



図 7：2 種燃料で FGR 付きの基本構成

空燃比アクチュエーター終点の設定画面（図 8）

空燃比アクチュエーター終点の設定画面（各アクチュエーターに 1 つの画面があります）は下記の目的で使用します。

- システム内の各アクチュエーターの構成を識別すること。これによって、システムの再コミッショニング運転および安全運転の検証を行わずに、アクチュエーターおよび/またはコントローラーを交換することができないようにします。
- 各アクチュエーターの最大開位置と最大閉位置を設定すること。
- ユーザーはこれらの画面から下記の操作を実行することができます。
- 走行方向、アクチュエーターのタイプ、キー（ID 番号）等、アクチュエーターの構成情報を入力すること。
- 各アクチュエーターの最大開位置と最大閉位置を設定すること。

注意

運転状態の危険
間違ったアクチュエーター情報によって危険な運転状態が発生することがあります。
この設定を選択するときには注意してください。間違った走行方向を入力すると、コミッショニング運転のプロセスで危険な状態が発生することがあります。

1. アクチュエーターの構成：

a. 閉方向—アクチュエーターが走行して閉じる方向を選択してください（*右回りか左回り*）。図 9 を参照してください。

b. アクチュエーターのタイプ—アクチュエーターのタイプを選択してください（*固定停止か連続回転*）。

c. ID 番号—構成する対象であるアクチュエーターの ID 番号を入力してください。ID 番号は ML7999 アクチュエーター本体のラベル「キー」の下の 2 箇所に付いています。「キー」は 8 個の数字でできていて、最初の 4 つの数字がアクチュエーター製造の日付コードを表しています。ユーザーが構成を設定しようとするとソフトウェアがアクチュエーターへの ID 番号を書いてユーザーの入力を検証します。間違った数字を入力するとユーザーはエラーメッセージを受け取ることになります。

d. コミッショニング運転済みのシステムでユーザーがアクチュエーターを変えるとシステムを稼動させることができません。そのシステムについて新しいアクチュエーターのキー（ID 番号）を入力して最大の開位置と閉位置を設定し、既存の曲線を再検証する（あるいは新しい曲線を設定して検証する）までは稼動できなくなります。

2. 構成の設定（図 10）：

e. 閉方向、アクチュエーターのタイプを選択し、キー（ID 番号）を入力した後でこのボタンを押します。ソフトウェアが ID 番号を検証し、構成情報を保管します。ユーザーが入力した ID 番号と装置の ID 番号が一致しないとエラーメッセージを受け取ることになります。

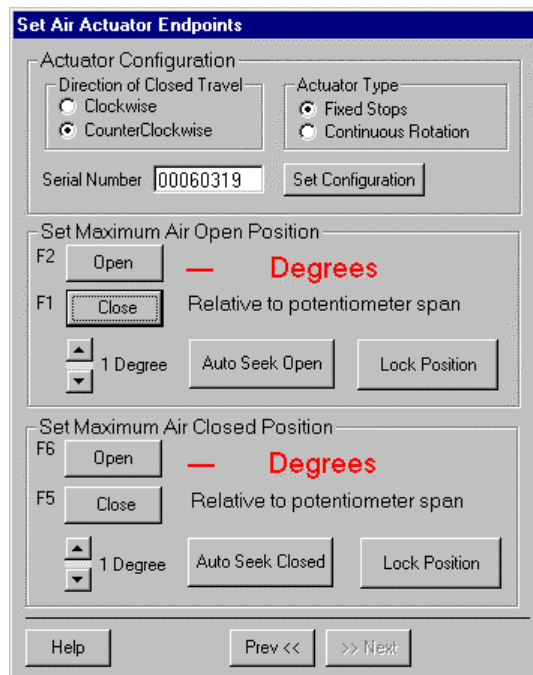



図 9：走行方向の設定

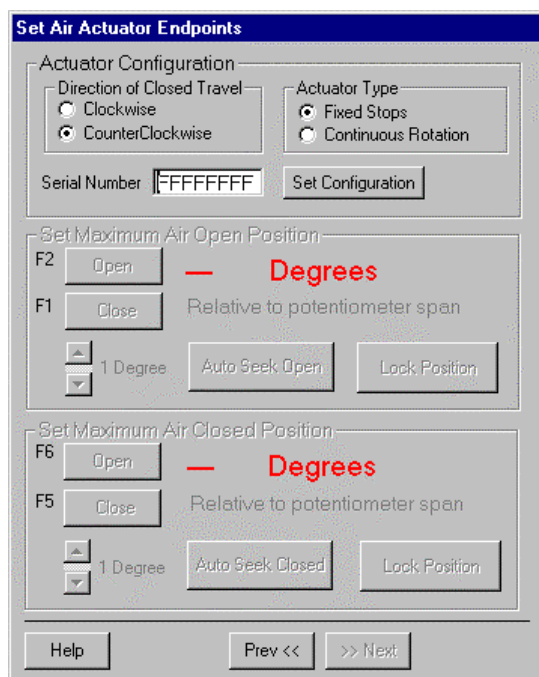



図 8：空気アクチュエーター終点の設定

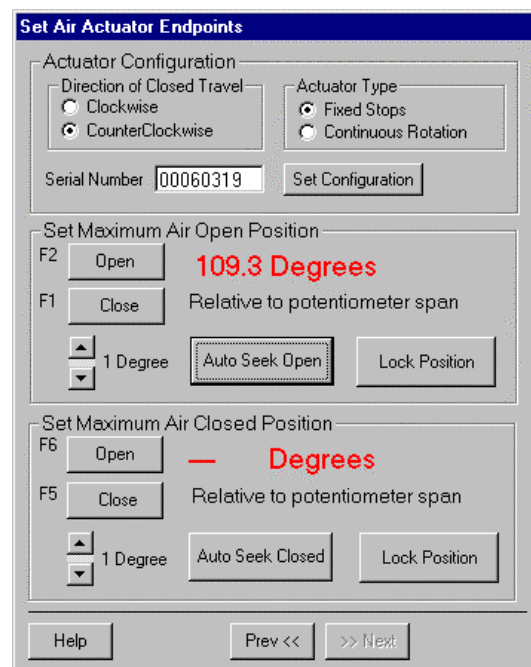



図 10：構成の設定

注： ユーザーが閉方向の設定値を修正するとき、あるいは末端停止選択のタイプを変更するときはいつでもキー（ID 番号）を再送信する必要があります。

3. 最大閉位置の設定/最大開位置の設定（図 11、図 12）：

- これらのボタンの 1 つを押して、スライドバーに指示された度数だけ（1 度～10 度）アクチュエーターを手動で開くか、閉じます。ボタンの次に指示されたファンクションキー（F1、F2、F5 または F6）を使用して同じアクションを実行することもできます。*開*キーまたは*閉*キーを押すたびに、R7999 は移動（Move）コマンドを実行するようコマンドを受け取り、コマンドの実行が終わるまでインターフェースは本質的にロックアウト状態になります。

4. 自動シークの開/閉：

- これらのボタンの 1 つを押して、ソフトウェアがアクチュエーターの最大開または最大閉位置を自動的に位置付けするようにさせます。アクチュエーターは制限されたトルクモードで移動しています。したがって、走行の一方から他方の端まで移動するために必要な時間が約 3 倍に延びます。ユーザーはアクチュエーターのカバーを開いて右回りか左回りのボタンを押すことで、このアクションをスピードアップできます。

5. アクチュエーターの右回りか左回りのボタンを使用するときにアクチュエーターがダンパーか弁のシステム終点にぶつかるようにすることが推奨されます。

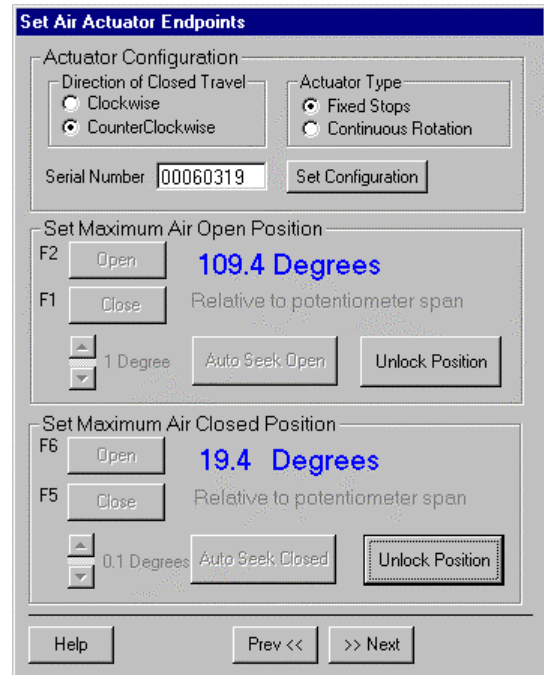



図 11：最大空気開位置の設定

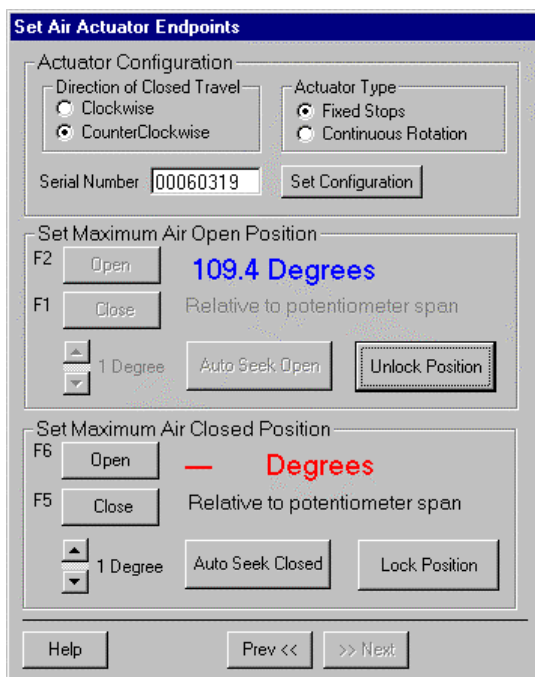



図 12：最大空気閉位置の設定

6. ロック/アンロック位置（Lock/Unlock Position）：

- アクチュエーターの最大の開位置か閉位置の設定が終わったら、*ロック位置*のボタンを押して設定値を「ロック」してください。*ロック位置*のボタンを押すと度の位置が赤から青に変わり、ボタンが*アンロック位置*として再表示されます。位置の設定値を変更するために*ロック位置*ボタンを押した場合は、*アンロック位置*ボタンを必ず押してください。

a. **ヘルプ（Help）**：このボタンを押すとヘルプシステムが表示されます。

b. **終了（Exit）**：このボタンを押すとプログラムが終了します。有効な変更は保存されます。

c. **前（Prev）**：このボタンを押すと前の*基本構成の選択*画面に戻り、この画面は完了しません。

d. **次（Next）**：このボタンを押すと*基本構成の選択*画面に移動します。この画面上で要求されたアクションを完了するまで次の画面に移動することはできません。図 13、図 14 を参照してください。

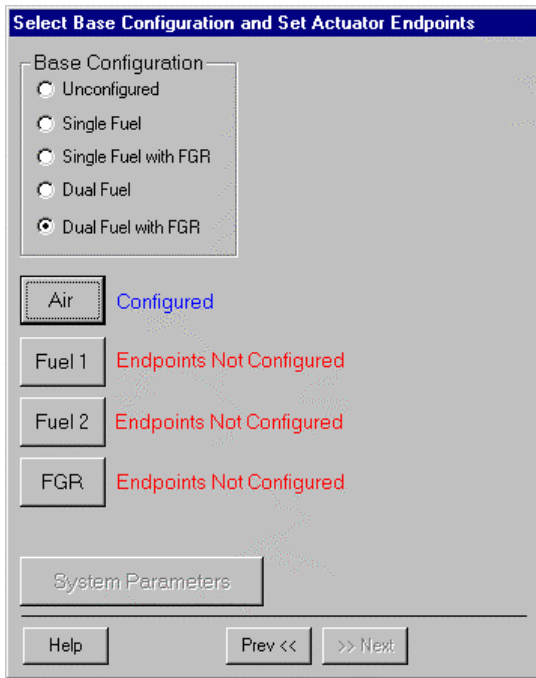



図 13：空気は構成済み

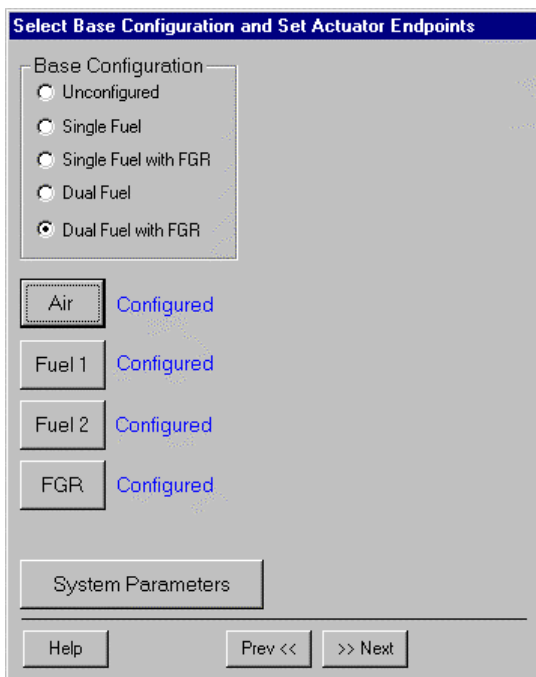



図 14：基本構成が設定済み、アクチュエーターが構成済み、システムパラメーター画面を選択可能

システムパラメーター画面

システムパラメーター（System Parameters）

1. システムパラメーターを設定するときはこれを押してください。システムパラメーターは、低燃焼保持および/または FGR 保持など、4～20mA の補助入力を使用する高度な機能を選び、待機時にアクチュエーターの位置を構成します。また、選択されていない燃料アクチュエーターの位置を構成し、パージ時に FGR アクチュエーターのアクションを構成し、パージ後のタイミングパラメーターを調節します。さらに、手動ポテンションメーターの入力により、ユーザーが最大燃焼率限界を選択できるようにします。
2. 下記の「システムパラメーター画面」を参照してください。
3. こうしたパラメーターの設定はオプションです。ユーザーがシステムパラメーターを設定しない場合はデフォルト値が使用されます。各パラメーターに対するデフォルト値の設定については、「デフォルトのシステムパラメーター」を参照してください。

注： XmA（補助 mA）の運転システムパラメーターを選択すると、その結果は両燃料選択事項の運転の間での共通属性になります。例えば、低燃焼保持の選択は両燃料に適用されることになります。

a. **ヘルプ（Help）**：これを押すとヘルプシステムが表示されます。
b. **終了（Exit）**：このボタンを押すとプログラムが終了します。有効な変更は保存されます。
c. **前（Prev）**：これを押すと空燃比への接続に戻ります。
d. **前（Prev）**：これを押すと*空燃比コントローラーへの接続*画面に戻ります。
e. **次（Next）**：これを押すと次画面、*燃料比曲線の作成*に移動します。

注： 全てのアクチュエーターが構成済みになるまで、ユーザーは燃料比曲線の作成画面に移動することはできません。

注： これらのシステムパラメーターは、どれも設定する必要はありません。デフォルトの値/位置が決められています。ユーザーがシステムパラメーターの設定値を見直したい、あるいはそれらを追加/変更したい場合には、*基本構成の選択*画面で*システムパラメーター*を押してください。

システムパラメーターに変更を加えた場合には、第 2 のシステムパラメーター画面で*終了（Finish）*を押すまでそれらは保存されません。

ユーザーが設定できるシステムパラメーターとしては下記のものがあります。

- 排気温度またはボイラー水温のセンサーの運転パラメーター
- コントローラーのタイミング（パージ後の時間）
- 手動ポテンションメーターの入力による自動/手動の最大燃焼率のオプション
- プログラムの待機位置および非選択の燃料位置
- パージ時の FGR の挙動
- XmA 運転（mA 補助入力）

ドロップダウンリストからの操作選択

1. 無効とは入力が無視されることを意味します。
2. 低燃焼保持（Low Fire Hold）—このオプション欄を選択するとボイラーをサーマルショックから保護するアルゴリズムが有効になります。燃焼まで順調に進むと、R7999 によりバーナーが着火点に保持され、補助温度入力がプログラムされたしきい値を超えます。いったん温度入力がしきい値のマイナス差値の分だけ落ちると、低燃焼保持の機能が再使用可能になります。

   この機能を使用するには線形化された補助温度変換器が必要です。ユーザーはプログラムされた高温と低温の範囲点を変換器のそれにマッチさせることが必要です。他の全ての値は 4.0mA～20.0mA の範囲で直線補間による方法で求められます。最大温度範囲はそれぞれ−40°F～1400°F（-40～760℃）です。最小スパンは 100°F（37.8℃）です。
3. FGR 保持（FGR Hold）—このオプション欄を選択すると、排気

温度がプログラムされたしきい値に達するまで FGR ダンパーを閉じた状態に保持するアルゴリズムが使用可能になります。燃焼が順調に進んだ後、R7999 は補助温度入力がプログラムされたしきい値を超えるまで FGR を閉じた状態に保持します。温度入力がしきい値マイナス差値以下に低下すると、FGR 機能が再び使用可能になります。この機能を使用するには線形化された補助温度変換器が必要です。ユーザーはプログラムされた高温と低温の範囲点を変換器のそれにマッチさせなければなりません。他の全ての値は、4.0mA～20.0mA の範囲で直線補間による方法で求められます。最大温度範囲はそれぞれ－40°F～1400°F（-40～760℃）です。最小スパンは 100°F（37.8℃）です。

4. FGR と低燃焼の保持（FGR and Low Fire Hold）—このオプションを選択すると上記動作の両方が強制実行されます。

a. **最大値（20mA）—**この欄で変換器の最大感知範囲を設定します。最大値は－40°F～1400°F（-40～760℃）までとします。

b. **最小値（4mA）—**この欄で変換器の最小感知範囲を設定します。最小値は最大値より 100°F（37.8℃）以上低くしてください。

c. **しきい値—**この欄で、低燃焼保持か FGR 保持、または低燃焼と FGR の保持を解除するしきい値温度を設定します。しきい値温度は最大値より低くしてください。

d. **差値**—この欄でシステムが保持状態に逆戻りする温度差を設定します。差値はしきい値より低く、最小値より高く設定してください。

5. コントローラーのタイミング（Controller timing）

a. **パージ後のタイムアウト**—パージ後の状態が検出されたとき、システムがパージ後の位置で待機する時間の長さをドロップダウンリストによって選択します。パージ後の時間切れの時間がバーナー制御時間と同程度であることが重要であり、空気ダンパーが待機中に閉じる構成の場合には特に重要です。

6. 自動/手動の切替え（Auto/Manual Switch）

a. 通常または最大の燃焼率限界のいずれかを選択します。

b. 最大燃焼率限界が選択されている場合では、R7999 は（自動モードのとき）手動ポテンションメーターの入力の値を読み取り、燃焼がその判断された値を超えることは許可されません。手動ポテンションメーターの入力は、4mA の燃焼率入力として 0～500 オームと等しく、20mA の入力として 4500 オーム以上と等しくなります。他の全ての値は一次補間で決定されます。手動スイッチの設定時の挙動が影響されることはなく、つまり燃焼率入力がポテンションメーターの値から直接渡され、コントローラーの mA 入力は無視されます。

7. プログラムの待機位置（Program Standby Position）—コントローラーが待機位置にあるとき、アクチュエーターの位置を設定してください。各アクチュエーターについて、*閉*、*着火*、*開*のどれかを選択します。*開*を選択した場合は適切な欄に値を入力してアクチュエーターの幅をどれだけ開くか（最大開値のパーセント値）を指示します。

8. **プログラム非選択燃料の位置（Program Non Selected Fuel Position）**—現時点で使用されていない燃料の燃料アクチュエーターの位置が設定できます。閉、着火、開のいずれかを選択してください。開を選択した場合は適切な欄に値を入力してアクチュエーターの幅をどれだけ開くか（最大開値のパーセント値）を指示します。

9. **パージ時の FGR の挙動（FGR Behavior During Purge）**—パージサイクル中の FGR アクチュエーターの位置を設定します。選択肢として閉じたまま（*Remain Closed*）と FGR 曲線に沿ってパージ位置へ（*Follow GR Curve to Purge Position*）があります。

デフォルトのシステムパラメーター

各システムパラメーターに対するデフォルト値/設定値を表 2 に示します。図 15、図 16 も確認してください。

表 2：システムパラメーターのデフォルト値/設定値

パラメーター	デフォルト
XmA の動作	
動作	無効
最大（20mA）	利用不可
最小（4mA）	利用不可
しきい値	利用不可
差値	利用不可
コントローラーのタイミング	
パージ後の時間	30 秒
自動手動の切替え	
自動手動の切換え	通常モード
プログラムの待機位置	
燃料の選択 1	
燃料	閉
空気	閉
FGR	閉
燃料選択 2	
燃料	閉
空気	閉
FGR	閉
プログラム非選択燃料の位置	
燃料選択 1	
燃料選択 2	閉
燃料選択 2	
燃料選択 1	閉
パージ中の FGR の挙動	
パージ中の FGR の挙動	閉保持

図 15：システムパラメーター画面 1

図 16：システムパラメーター画面 2

燃料比曲線の作成画面

燃料比の作成画面は次の目的で使用します。

- 構成する対象の燃料を選択すること（ユーザーの基本構成が燃料 1 種類だけの場合は燃料 1 のボタン だけしか使用できません)。
- 空燃比曲線を構成するかどうかを確認すること（これらの画面から下記の操作を実行できます（図 17 を参照)。

図 17：燃料比曲線の作成

- 構成する対象の空燃比曲線を選択します。
（燃料 1 または燃料 2、ユーザーの基本構成の対象が燃料 1 だけの場合は燃料 1 のボタンだけが利用可能）

1. **燃料 1/燃料 2（Fuel1/Fuel2）**：該当するボタンを押して、燃料比曲線を作りたい燃料を指示します。ユーザーの燃料が 1 種類だけの場合は*燃料 1* のボタンだけが表示されます（「構成済み」とは曲線が既に存在することを意味し、「構成未実施」とはプロファイルの作成、変更、有効化のいずれかが必要であるということです)。
2. **ヘルプ（Help)**：このボタンを押すとヘルプシステムが表示されます。
3. **終了（Exit)**：このボタンを押すとプログラムが終了します。有効な変更事項は保存されます。
4. **前（Prev)**：このボタンを押すと前の*基本構成の選択*画面 に戻ります。
5. **次（Next)**：この画面上では、このボタンは使用できません。*燃料 1（Fuel1）*か*燃料 2（Fuel2)*ボタンを押して*プロファイルの作成*画面に進んでください。

燃料プロファイル曲線の作成/修正画面

燃料 1 または燃料 2 のプロファイル曲線の作成/修正画面（図 18）は下記の目的で使用します。

- バーナーの燃焼曲線を作ること。
- 空燃比曲線が構成済みであるかどうかを識別すること。

この画面から下記の操作を実行することができます。

- グラフ上に点を入力して、指定する燃料（燃料 1 または燃料 2）に対するアクチュエーターの空気パージ位置、着火位置、最大と最小の燃焼位置、および中間 位置を指示します。図 19 を参照してください。
- 最小から最大までの燃焼 に対して、バーナーの安全で効率的な運転を提供する曲線を作ります。
- 作られたプロファイルを検証します。
- 曲線（プロファイル）が入っているユーザーの PC からファイルをロードし、このバーナーに対するプロファイルを作成する開始点として使用します。
- ユーザーが作ったプロファイルを参考のため、また今後使用するために、ユーザーの PC またはディスク上のファイルに保存します。図 20 から図 31 まではプロファイル曲線を作るプロセスの概要です。

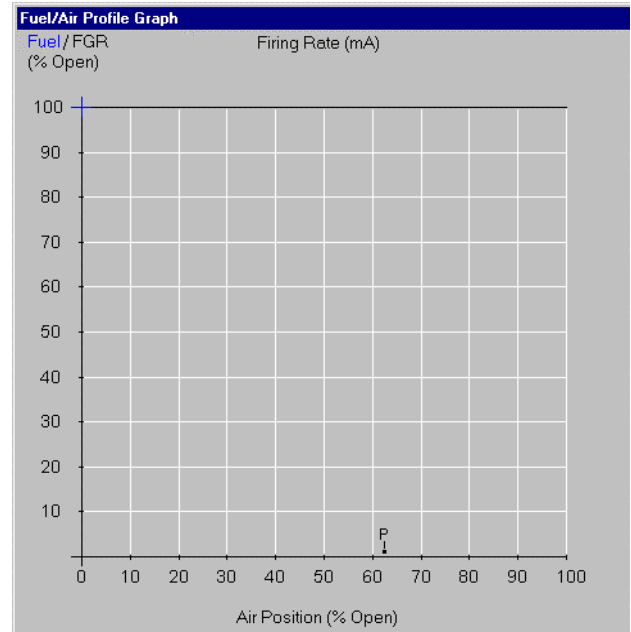



図 18：プロファイル曲線の作成/修正

図 19：空燃比プロファイルのグラフ

1. 空燃比/FGR（Fuel/Air/FGR）:
   - 開/閉（Open/Close）—これらのボタンの 1 つを押して、アクチュエーターをスライドバーに指示された度数の分だけ（0.1 度～10 度）手動で開閉します。ボタンの次に表示されたファンクションキー（*F1*、*F2*、*F5*、*F6*、*F9 または F10*）を使用して同じ操作を実行することもできます。どれかのアクチュエーターが 20%以下である間にユーザーがアクチュエーターを位置付けするときは、アクチュエーターを 1 度しか動かすことができません。これは安全上の制約によるものです。
2. 出力/入力（Output/Input）:
   - R7999 の出力と入力が画面に表示され、現在のステータスが表示されます。記述内容については「出力と入力」を確認してください。
3. 燃焼率（Firing Rate）:
   - このウィンドウには、(圧力または温度のコントローラーから）入力燃焼率の現在値が表示されます。最小と最大の燃焼位置が入力された後は、コミッショニング運転のプロセスでシステムの過剰燃焼（現在の負荷需要）が発生した場合にウィンドウに指示が表示されます。「mA 値」の色が青いときは、燃焼不足の状態が存在することを指示しています。「mA 値」の色が赤いときは、ユーザーが命令した燃焼率が今の入力需要のニーズを超えている（過剰燃焼）ことを示しています。
4. 位置の保存（Save Position）:
   - アクチュエーターを位置付けした後、適切なボタンを押してグラフ上に点を保存します。

   a. 中間（Intermediate）—このボタンを押すと、最大と最小の燃焼点の間で曲線上にある各位置が保存されます。このボタンを押すたびに 1 つの点がグラフ上に表示されます。プロファイルが有効であるためには、1 本の曲線上で最大と最小の燃焼点の間に中間点が 6 個以上必要です。

b. 着火（Light Off）—このボタンを押すと着火位置がグラフ上に保存されます。グラフ上に「L」が表示されて着火点を示します。曲線 1 本について着火点は 1 個だけしか認められません。

c. 最大燃焼（Max Modulation）—このボタンを押すと最大燃焼位置がグラフ上に保存されます。グラフ上に「M」が表示され、最大燃焼点を示します。曲線 1 本について最大燃焼点は 1 個だけしか認められません。

d. 最小燃焼（Min Modulation）—このボタンを押すと最小燃焼位置がグラフ上に保存されます。グラフ上に「m」が表示され、最小燃焼点を示します。曲線 1 本について最小燃焼点は 1 個だけしか認められません。

e. 空気パージ（Air Purge）—このボタンを押すと空気パージ位置がグラフ上に保存されます。グラフ上に「P」が表示され、空気パージ点を示します。曲線 1 本について空気パージ点は 1 個だけしか認められません。

5. 位置の削除（Delete Position）：

a. 位置の削除（Delete Position）—このボタンを押すと曲線上の点が削除されます。点を削除するときは点の上にカーソルを置いてください。

b. 全ての位置の削除（Delete All Positions）—このボタンを押すと曲線上にある全ての位置が、着火点、空気パージ点、最大と最小の燃焼点とともに削除されます。このボタンの使用は曲線を最初から作り始めたいとき以外は使用しないでください。

6. 着火開始のシーケンス（Start Light Off Sequence）：

- 燃焼停止（Stop Modulation）：
- このボタンは 2 つの目的のためにあります。アクチュエーターの着火位置への位置付けが終わって（カーソルで示される通りに）からこのボタンを押してください。このボタンを押すとバーナーコントローラーの着火シーケンスが作動を始めます。着火シーケンスが順調であればこのボタンは「*燃焼停止*」を表示します。着火シーケンスが失敗すると*ステータス*ウィンドウが問題を指摘します。
- コミッショニング運転のプロセスでシステムを停止したいときは、いつでも*燃焼停止（Stop Modulation）*ボタンを使用してください。

7. 曲線に沿って移動（Move Along Curve）：

次に高い位置に移動（Move to Next Higher Position）—

次に低い位置に移動（Move to Next Lower Position）—

- これらのボタンを押すと、カーソルが以前にセットした位置へ曲線に沿って移動します。これらのボタンを使用してカーソルの位置決めをし直し、あるいは「曲線をたどり」、システムの運転を検証します。曲線が検証されるにつれて曲線の色が 変わります。

注： 「曲線に沿って移動」ボタンを使用するとき、ZM7999 はユーザーに対して（最小と最大の燃焼点を含めて）3 点以上を入力するように求めます。

8. プロファイルのファイルへの保存/ロード（Load/Save Profile to File）：

- プロファイルのロード（Load Profile）—このボタンを押すと、（PC かディスクに保存されたファイルから）存在するプロファイル曲線がロードされます。ボタンを押すと*ファイル検索*ウィンドウが開き、ロードしたいファイルのディレクトリーとファイル名までナビゲートすることができます。*OK* を押してファイルにあるプロファイルをロードします。プロファイルが赤で表示されます。「曲線をたどって」システムの運転を曲線で検証してください。
- プロファイルの保存（Save Profile）—このボタンを押すと作られた曲線がユーザーの PC またはディスク上のファイルに保存されます。ボタンを押すと、ファイル検索ウィンドウが開き、ファイルを保存したいディレクトリーまでナビゲートすることができます（図 20）。ファイル名は分かりやすくしてください。*保存（Save）*を押すと拡張子（.prf）が自動的に追加され、プロファイルが保存されます。

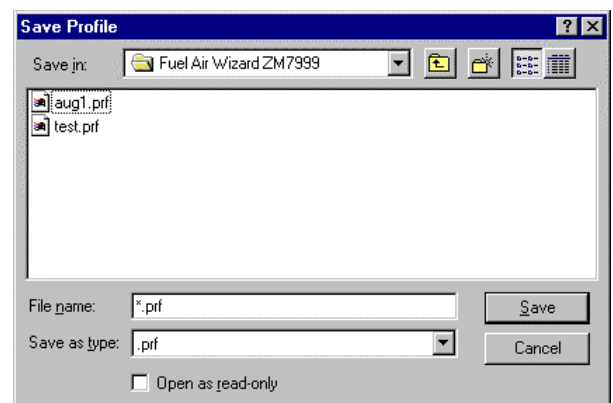



図 20：プロファイルの保存画面

9. 構成情報（Configuration Information）：

- 構成情報（Config Info）—このボタンを押すとシステムの構成情報が表示されます。
- ファイルへ保存（Save to file）—このボタンを押してファイルを保存します（.txt)。
- 保存（Save）—このボタンを押すとユーザーが作ったシステムの構成がユーザーの PC かディスクにあるファイルに保存されます。ボタンを押すとファイル検索のウィンドウが開き、ファイルを保存したいディレクトリーまでナビゲートすることができます。ファイル名は分かりやすくしてください。*保存*を押すと拡張子（.prf）が自動的に追加され、システムの構成が保存されます。

注： ユーザーが曲線を作ると R7999 に保存されます。この目的は、プロファイルのバックアップコピーを準備したり、別の場所で類似のシステムに関する曲線を作るためのベースとして使用したりするためです。

図 21：構成情報

図 22：構成情報の保存

10. ステータス（Status）:

- このウィンドウはユーザーがプロファイルを作るときにステータスとエラーの情報を表示します。これは編集できません。

11. ヘルプ（Help）:

- このボタンを押すとヘルプシステムが表示されます。

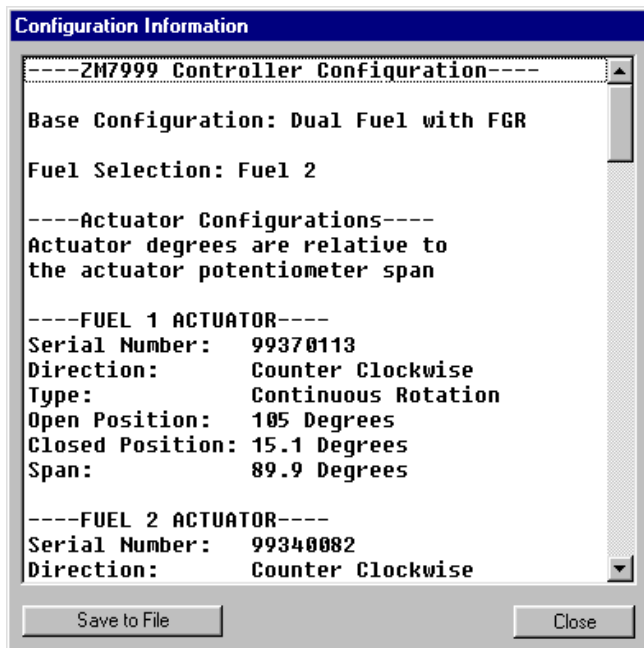
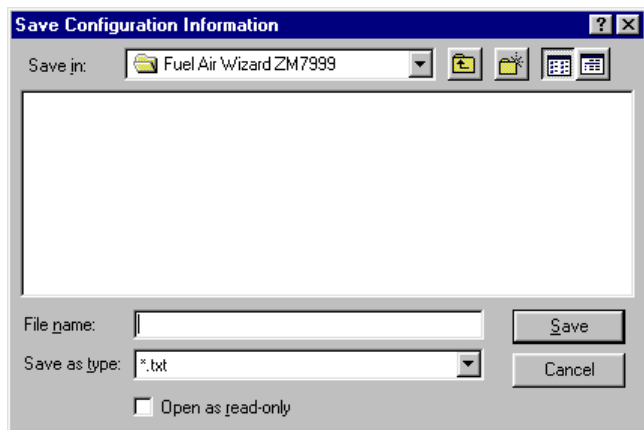
12. 終了（Exit）:

- このボタンを押すとプログラムが終了します。有効な変更事項は保存されます。

13. 前（Prev）:

- このボタンを押すと*燃料比曲線の作成*画面に戻ります。

14. 次（Next）:

- この画面ではこのボタンは使用できません。ボタンは灰色になっています。

15. 完了（Finish）:

- これを押すとユーザーが作ったプロファイルが保存されます。プロファイルが完成するまで、完了（*Finish*）ボタンは灰色になっています。このボタンを押すと*監視*（*Monitor*）画面が表示されます。そこからプログラムを終了することができます。

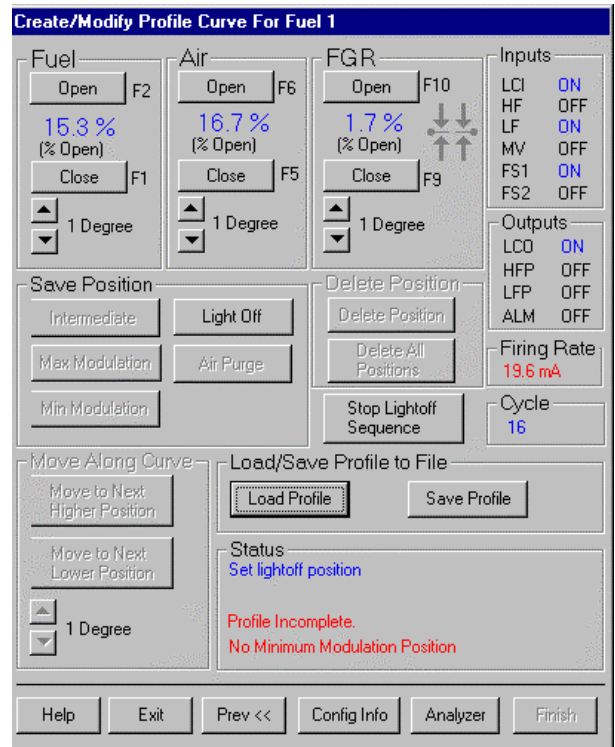



図 23：着火点の設定

図 24：曲線の着火点の確立

図 25：最大燃焼点の設定

図 26：曲線の最大燃焼点の確立

図 27：中間点の検証

図 28：曲線上の中間点の検証

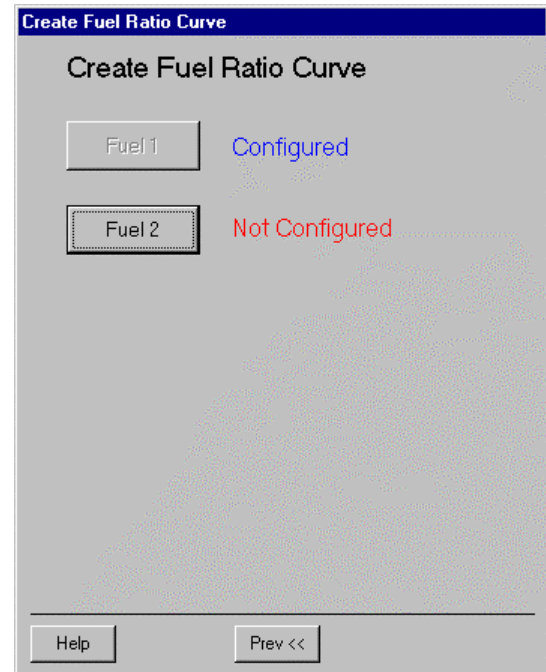



図 29：最小燃焼点の検証

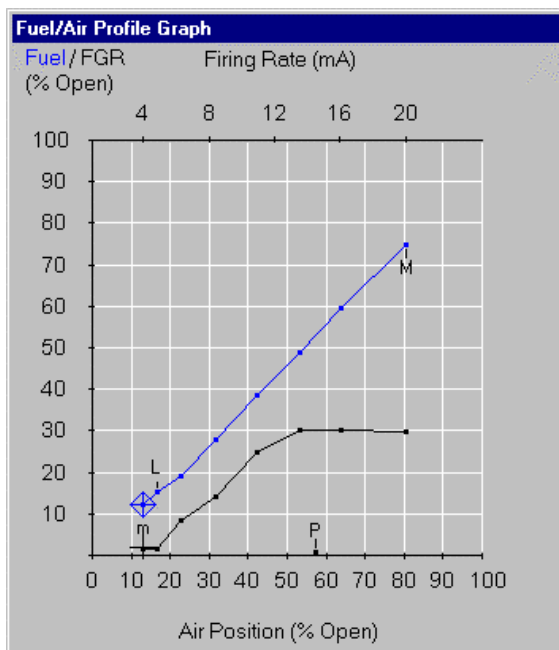



図 31：燃料 1 は構成済み、燃料 2 は構成未実施

図 30：曲線上の最小燃焼点の検証

監視（モニター）画面

監視（モニター）画面（図 32）は下記の目的で使用します。

- R7999 によるバーナー制御を監視すること。
- 稼動サイクル中に発生した警報を確認すること。

この画面から下記の操作を実行することができます。

- システムの各パラメーターを表示すること（表示内容：空気、燃料、FGR の各アクチュエーターの現在位置、システムのステータス、オン/燃焼/ロックアウト/警報等、警報の履歴リスト）

1. 燃料の選択（Fuel Selection）：
   - どの燃料かを識別します（現時点でどの燃料を使用しているか。燃料 1 または燃料 2）
2. 燃料（Fuel）：
   - 燃料アクチュエーターの現在の位置を表示します。
3. 空気（Air）：
   - 空気アクチュエーターの現在の位置を表示します。
4. FGR：
   - FGR アクチュエーター（存在する場合）の現在の位置を表示します。
5. 燃焼率（Firing Rate）：
   - 現在の燃焼率の位置を表示します（単位は mA）。
6. 補助温度入力（Aux Temperature Input）：
   - 補助入力から読み取って判断された実際温度を表示します。機能が無効である場合、数値は「無効」と表示されます。
7. ステータス（Status）：
   - システムのステータスを指示します（手動燃焼、空気パージ、着火シーケンスなど）。
8. サイクル（Cycle）：
   - システムの現在のサイクルを示し、サイクル 1 は最初の熱を求めるコール（call-for-heat）で、システムがコミッショニング運転された後のサイクルです。

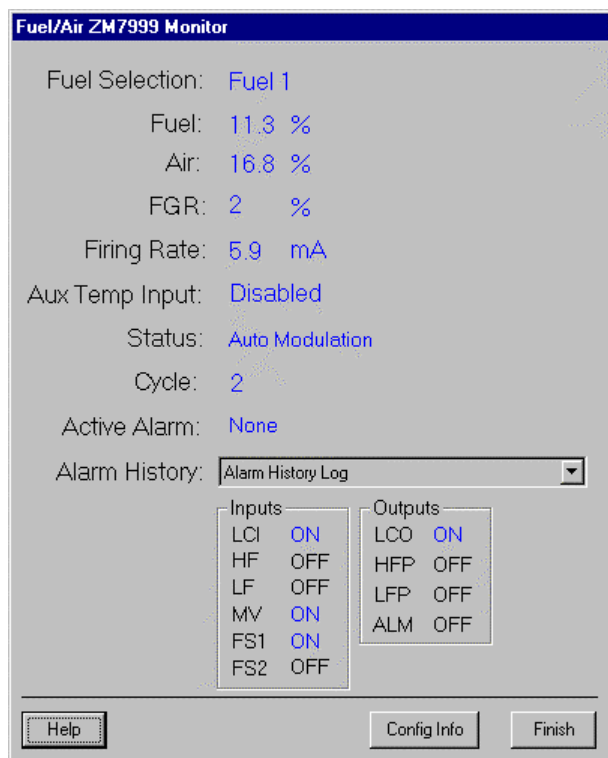



図 32：モニターの画面

9. アクティブな警報（Active Alarm）：
- システムが警報状態かどうかを示します。

10. 警報履歴（Alarm History）：
- 当該時点までに発生した警報を全て表示します。ドロップダウンボックスで警報が発生したサイクルと警報のタイプを表示します。

11. 入力/出力（Inputs/Outputs）：
- 全ての入力と出力が表示され、それらの現在のステータスが表示されます。記述内容については入力と出力を参照してください。

12. ヘルプ（Help）：
- このボタンを押すとヘルプシステムが表示されます。

13. 完了（Finish）：
- システムを通して監視した後でこのボタンを押すと*導入*画面に戻ります。

燃焼率ヒステリシスとアクチュエーターの不感帯の設定

燃焼率ヒステリシスの機能は、R7999 コントローラー（ControLinks™）ソフトウェアのビルド 176 を除く、すべてのビルドに対して利用可能です。ControLinks™ソフトウェアのビルド 178 以前についてはアクチュエーターの不感帯の機能は使用できず、無効になります。

燃焼率ヒステリシス

燃焼率ヒステリシス値は 4～20mA の燃焼率（CmA）の入力信号に対するヒステリシスの量を制御します。燃焼率ヒステリシス値を調節することで、燃焼率が反対方向に変化した際、R7999 がいつ反応するかが分かります。ControLinks™は、ユーザーが選択したヒステリシス値を超えて増減したときに燃焼率の反対方向への変更に反応します。ただし、同じ方向に変わるときには ControLinks™は常に燃焼率の信号に従います。

例えば、0.5mA のヒステリシス値が選択されていて、燃焼率が 12mA から 10mA に低下したとき、ControLinks™は増加した燃焼率には従わず、値が 10.5mA 以上の値に増加すると従い始めます。10mA から 10.5mA までの燃焼率値はどれも 10mA の値と判断されます。構成済みのアクチュエーターは、その対応する 10mA の燃焼率位置に留まり、燃焼率が増加して 10.5mA を超えるまで反応しません。ヒステリシス値が高まると、ノイズ環境、あるいはインテリジェント燃焼率コントローラーによる非常に精密な設定点の達成により、アクチュエーターの震え/ハンチング、および早期の磨損が少なくなることがあります。

アクチュエーターの不感帯

アクチュエーターの不感帯の設定値は、ControLinks™で構成されたプロファイル曲線にアクチュエーターがどの程度正確に追随するかを制御し、また命令された各位置を達成するための許容可能な公差を規定します。ControLinks™は通常ではアクチュエーターを駆動してプログラムされた曲線から 0.1 度（デフォルト値）の範囲内に収めます。0.1 度の制度を必要としない応用機器は、アクチュエーターの不感帯値が増加することで利点を得られます。つまり、アクチュエーターの震え/ハンチング、またはノイズ環境が原因の早期の磨損の量を減らすことができます。アクチュエーターの不感帯とヒステリシスの新しい値をダウンロードするとコントローラーがリセットし、新しい値が不揮発性メモリーに書き込まれることになります。

注：アクチュエーターの不感帯を 0.1 度以外の値に設定すると、曲線をコミッショニング運転するときに 0.1 度の位置付けコマンドが無効になります。コミッショニング運転の間、精度を維持するためにはアクチュエーターの不感帯を 0.1 度に変更し、それから終了時に前の設定値に戻すことが推奨されます。

手順：

図 33～図 36 を参照してください。

1. プロファイル曲線と構成情報がまだ保存されていない場合は保存します。

2. ホームページで「工場デフォルト値の変更」ボタンをクリックします。

3. 警告の画面を確認し、次に「OK」ボタンをクリックします。

4. ControLinks をリセットします。

5. 「接続」ボタンをクリックし、ControLinks が ZM7999 と接続するのを待ちます。

6. 「工場デフォルト値の変更」ボタンを選択します。

7. ControLinks から現在値が読み取られるのを待ちます。

8. 画面の左半分に現在値が表示され、右半分にはダウンロードされるべき新しい値が表示されるかどうかを注意してください。

9. ドロップダウンのコンボボックスを使用して、適切な燃焼率ヒステリシスとアクチュエーターの不感帯の値を選択します。

10. 「ヒステリシスと不感帯の新しい値のダウンロード」ボタンをクリックします。

11. ダウンロードが成功したことを検証します（例については図 4 を参照してください）。

12. 「プログラム終了」ボタンをクリックし、ControLinks™をリセットして ZM7999 を終了します。

13. ControLinks™が新しい値を使用して運転を開始します。

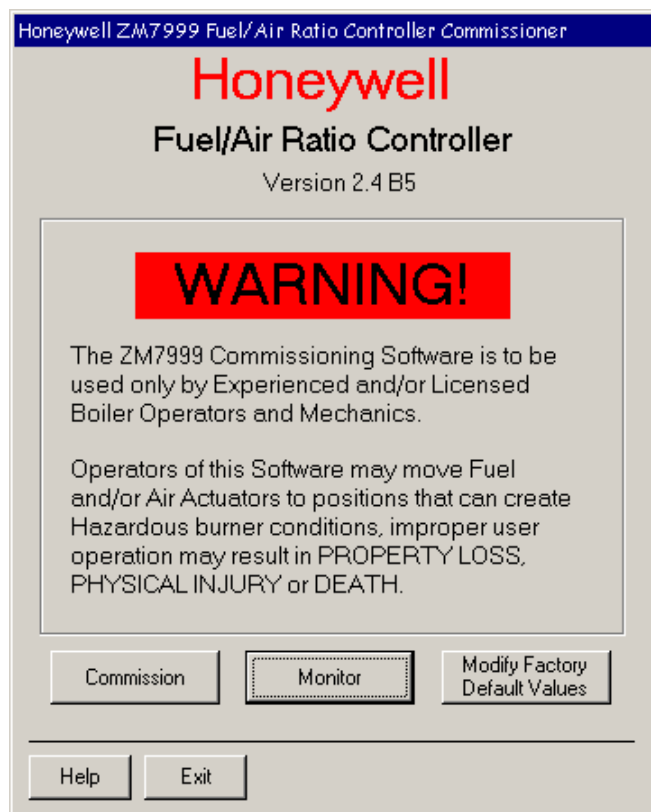



図 33：ZM7999 のホームページ

図 34：警告

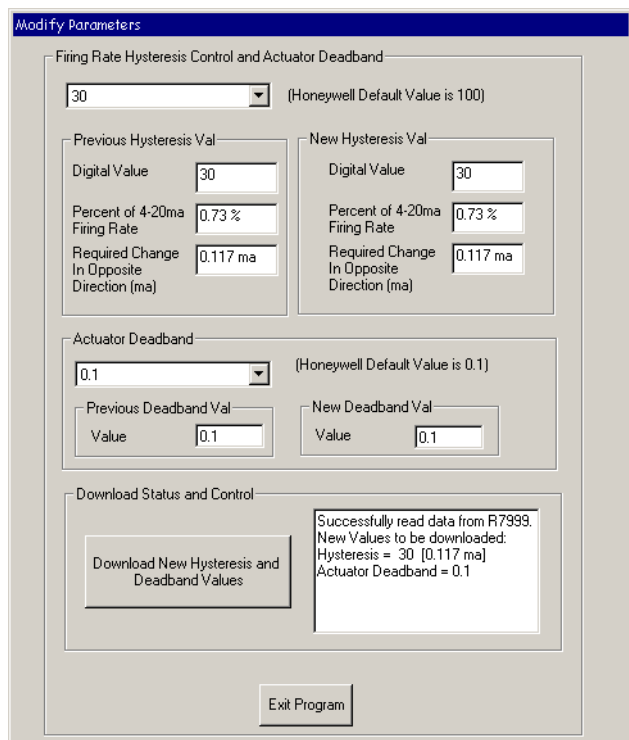



図 35：燃焼率ヒステリシスとアクチュエーターの不感帯

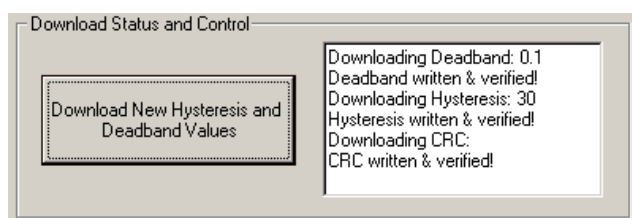



図 36：ダウンロード成功

注： 新しい値を書き込んだ後に ControLinks™が応答しなくなり、工場テストモード（LED は全てオン）になった場合は、上記の手順に従って各値の再書込みを試してください。コミッショニング運転または監視を試すと、ControLinks™を工場デフォルト値にリセットするかを尋ねるメッセージ（図 37）が表示されます。「No」を選択し、上記の手順に沿って値の再書込みを試してください。それでも ControLinks™が適切に運転しない場合は、ControLinks™を改めて完全にコミッショニング運転する必要があります。「工場デフォルト値にリセットしますか」のメッセージで「Yes」を選択します。工場デフォルト値が 全てロードされ、古いデータは全てクリアされます。各アクチュエーターをコミッショニング運転し、次にユーザーが保存したプロファイル曲線をロードしてください。

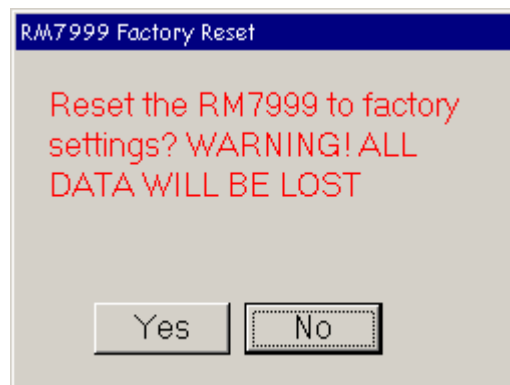



図 37：工場テストモード

通信ポート：

コンピューターの中には通信ポートがないもの、通信ポートを他の装置が使用しているものがあり、通信ポート用アダプターへの USB 取付けが必要になります。メーカーの説明書に従って、それが取り付けられた通信ポート番号を書き留めます。最初に利用できる通信ポートには取り付けられるはずですが、通信ポート用アダプターに USB の取付けを何度も試していると取り付けられない場合があります。

アダプターがどの通信ポートであるかを突き止めるには、Windows のハードウェアユーティリティーであるデバイスマネジャーを使用します。これは通常、コントロールパネル - システム - ハードウェアタブ - ポートに置かれています。通信ポート番号は通信ポートの高度なプロパティーで手動変更できます。

図 38：PC 通信ポートの選択

作業の手順

この章では、ZM7999 ControLinks™ソフトウェア構成ツールを使用してバーナーをコミッショニング運転するときに、ユーザーが実行しなければならない各作業の手順について説明します。

ZM7999 はウィザードのように動作します。ユーザーが各画面に沿って進めていくとき、求める処理に関する特定の質問の回答を得るためにこの章を活用してください。

システムをコミッショニング運転するプロセスについては、「空燃比プロファイルの作成ー例」で詳細を確認できます。

システムパスワードの変更方法

システムパスワードを変更するときは下記のように進めてください。

1. 現在のパスワードを*コミッショニング運転のパスワード*欄に入力します（工場デフォルトのパスワードは「password」です）。
2. *接続*を押します。パスワードを変更するにはシステムを接続する必要があります。
3. 新しいパスワードを新しいパスワード（New Password）欄に記入します。

注： 新しいパスワードは、文字数が 4 文字以上 15 文字以下としてください。

4. パスワードの変更（Change Password）を押します。
5. *コミッショニング運転パスワード*欄に戻り、ユーザーの新しいパスワードを入力して進みます。

注： パスワードには大文字/小文字の区別があります。必ず新しいパスワードをメモしてから*パスワードの変更*を押してください。一度このボタンを押すと、その後はパスワードなしでシステムに入ることができません。

PC 通信ポートへの接続方法

PC 通信ポートに接続するときは下記のように進めてください。

1. ユーザーの PC マニュアルを参照して通信ポートの場所を確認します。
2. RS232～RS485 の変換ケーブルで R7999 からユーザーPC の適切な通信ポートに接続します。
3. ユーザーのパスワードを*コミッショニング運転パスワード*欄に入力します（工場デフォルトのパスワードは「password」です）。
4. *空燃比コントローラー接続*画面で適切な 無線のボタンを押します（*COM1*、*COM2* 等）。
5. *接続（Connect）*を押します。正しい通信ポートが選択され、R7999 が適切に接続されていれば、*接続*ボタンの次に「接続されました（Connected)」と表示されます。

接続の途中でエラーが出たときはトラブルシューティングを参照してください。

アクチュエーターの最大開位置/閉位置の設定方法

アクチュエーターの最大開位置と最大閉位置を設定するときは下記のように進めてください。

1. 画面に表示された開位置と閉位置を確認してください（数字が表示されていない場合は、開（Open）か閉（Close）を押すと数字が表示されます）。

一般に最大位置は他の点よりも、終点近くにあります。例えば、開位置の読みが「85.3 度」で閉位置の読みが「40.2 度」の場合、アクチュエーターが約 100 度で完全に開くので、最大開位置への移動時間は、最大閉位置への移動時間よりも短くなります。また、読みが最初はポテンションメーターの移動のパーセント値になっていることに注意してください。

注：開から閉までの走行は最低 15 度を示していなければなりません。

2. ステップ 1 での観察に基づいて*自動シーク開*か*自動シーク閉*を押します。コントローラーによって、アクチュエーターは自動的に開き（または閉じ）、その最大開値（または閉値）になります。
3. アクチュエーターが最大位置に移動したとき、その位置を目視で検証し、必要な場合は*開（Open）*か*閉*（Close）ボタンを使用して最大位置を手動で調節します。適切な位置に達して検証が終わったら、終点の*ロック位置*ボタンを押します。
4. 他方の最大位置に対してステップ 2 とステップ 3 を繰り返します。
5. 開と閉の最大値が希望の値で設定され、両方に対して*ロック位置*ボタンが押されていた場合、*次（Next）*ボタンが利用可能になります。
6. *次（Next）*ボタンを押します。これで*基本構成の選択*画面に戻り、別のアクチュエーターを構成できます。全てのアクチュエーターの構成が済んだ後、再度*次（Next）*ボタンを押すと*燃料比曲線の作成*画面が表示されます。

プロファイルの検証方法 -- 曲線をたどる

「曲線をたどる」とは、ユーザーがいま完成させたプロファイルを検証するということです。部分曲線を「たどる」には、最小と最大の燃焼点、そして着火点または中間点などの 1 つの追加点の入力を問題なく済ませていることが必要です。プロファイル上の点を変更する場合は新しい点を検証済みの点（たどった点）に接続する曲線の部分を「たどる」ことが必要です。

曲線をたどるには次を実行します。

1. 検証する対象のプロファイルの一端にカーソルを置きます。
2. 次に高い位置に移動（Move to Next Higher Position）のボタンか、次に低い位置に移動（Move to Next Lower Position）のボタンのどちらかを押します。

新しい点に達すると線の色が（赤から青に）変わります。点と点の間の遷移線（または点それ自体）を検証するときは、燃焼システムが安定するための充分な時間を見込んでから空燃比比および FGR 比を受け入れてください。

各点が移動した後、酸素センサーを入念に監視して安全ではない状態や不十分な燃焼がないことを確認してください。必要に応じて曲線の形状を調節し、あるいは点を追加します。曲線を徹底的にたどり終えたらプロファイルの全体の色が一色になり、*完了（Finish）*のボタンの*ボタン*が操作できるようになります。

プロファイルの位置の削除方法

曲線上の点は個別に削除できます。例えば、事前定義された空気の点で新しい燃料/FGR の混合をユーザーが希望する場合は、アクチュエーターを（*点の削除*ボタンが強調表示されるまで）対象の点に近づけます。次に、*点の削除*を押します。このボタンを押すと対象の点に関連するデータが全て除去されます。既存の 2 つの点の間に新しい点（かつ既存の曲線上にない点）を追加したい場合は、適切な停止点にカーソルを移動し*中間（Intermediate）*ボタンを押して新しい点を追加します。

自分が作成した曲線全体が使用できないと判断した場合は、*全ての位置の削除（Delete All Positions）*ボタンを押します。これで画面がクリアになるので、最初からやり直してください。

既存プロファイルのロード方法

特性が類似した多数のバーナーシステムのコミッショニング運転の代表である場合、プロファイルを 1 つ作成して保存し、そして別のシステムのコミッショニング運転をするときにそれをロードしようと検討することがあります（または万一アクチュエーターあるいはそのシステムの別の部分を変更する必要が出る場合に備えて、現在のプロファイルを保存して、そのコピーを持っておけば、変更する点がまだいくつかあり、曲線をたどって運転を検証する必要が生じることになっても、時間を節約できます）。

ユーザーの PC から既存のプロファイルをロードするときは次を実行します。

1. プロファイルの作成画面でプロファイルのロード（Load Profile）を押します。
2. ユーザーが保存したプロファイルのディレクトリーまでナビゲートします。
3. *ファイルを開く*ウィンドウでファイルを強調表示して *OK* ボタンを押します。

グラフ上に曲線が表示され、検証する必要があるかどうかを色で判断します。

空燃比プロファイルの作成ー例

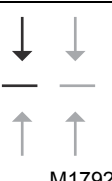
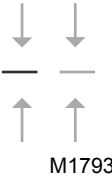
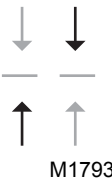
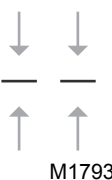
バーナーをコミッショニング運転するために必要なステップはシステムの複雑さによって決まります。FGR の付いていない単一燃料システムは FGR 付きのシステムや FGR 付きの 2 種燃料システムよりも必要なステップ数が少なくなります。

1 つのシステムをコミッショニング運転するのに必要な基本のステップについてユーザーが理解できるよう、下記の例を調べてください。ライブシステムのコミッショニング運転を試みるのはその後になります。

コミッショニング運転の際には必ず燃焼プロセスを酸素計で監視し、保存運転を検証してください。システムをコミッショニング運転するのと同様です。

フラットライン FGR ウィザード

フラットライン FGR ウィザードをサポートするのは R7999 ControLinks™コントローラーのバージョン 1.3 以上に限られます。

プロファイルの作成/修正画面にはフラットラインウィザードが備えられています。これは現在の位置の右または左にある既存の点に関して精密に平坦な線である FGR に関する点をユーザーが設定するときに役に立ちます。

プロファイル上にカーソルを置くとき、ウィザードの個別の線分が強調表示され、どんな状態が存在するかを示し、FGR アクチュエーターのフラットラインの線分を作るのに必要なステップをユーザーに報告します。下記の説明と例を参考にしてください。図 33 と表 3 を参照してください。

強調表示されたとき、**FGR** アクチュエーターが現在の **FGR** 位置の左に最も近い点に関して**平らな線より上**にある状態を示す。

強調表示されたとき、**FGR** アクチュエーターが現在の **FGR** 位置の左に最も近い点に関して**平らな線上**にある状態を示す。

強調表示されたとき、**FGR** アクチュエーターが現在の **FGR** 位置の左に最も近い点に関して**平らな線より下**にある状態を示す。

強調表示されたとき、**FGR** アクチュエーターが現在の **FGR** 位置の右に最も近い点に関して**平らな線より上に**ある状態を示す。

強調表示されたとき、**FGR** アクチュエーターが 現在の **FGR** 位置の右に最も近い点に関して**平らな線上**にある状態を示す。

強調表示されたとき、**FGR** アクチュエーターが現在の **FGR** 位置の右に最も近い点に関して**平らな線より下**にある状態を示す。

M17928

図 39：FGR フラットラインウィザードの記号と意味

表 3：フラットラインウィザードの表示の例

記号	意味
M17929	FGR アクチュエーターは左に最も近い点との関係でフラットラインより上にあります。FGR アクチュエーターを閉じて、次に示すフラットライン状態に達する必要があります。右にはプログラムされた点は存在しません。
M17930	FGR アクチュエーターは左にプログラムされた最も近い点との関係でフラットライン位置にあります。右にはプログラムされた点は存在しません。
M17931	FGR アクチュエーターは左にプログラムされた最も近い点との関係でフラットラインより下にあり、かつ右にプログラムされた最も近い点との関係でフラットライン より上にあります。FGR アクチュエーターを閉じて、左の点との関係でフラットラインを達成し、また FGR アクチュエーターを開き、右にプログラムされた最も近い点との関係でフラットラインを達成する必要があります。
M17932	FGR アクチュエーターは左にプログラムされた最も近い点と右にプログラムされた最も近い点との関係でフラットラインの位置にあります。現在の位置の左と右にプログラムされた最も接近した点との関係でフラットラインの点を入力するために、さらなる調節や、開いたり閉じたりする必要はありません。
M17933	FGR アクチュエーターは左にプログラムされた最も近い点との関係でフラットラインより上にあり、かつ右に最も近い点との関係でフラットラインより上にあります。FGR アクチュエーターを閉じて、右の点との関係でフラットラインを達成し、および/または FGR アクチュエーターを閉じて左にプログラムされた最も近い点との関係でフラットラインを達成する必要があります。
M17934	FGR アクチュエーターは右に最も近い点との関係でフラットラインより上にあります。FGR アクチュエーターを閉じてフラットライン状態に反応する必要があります。左にはプログラムされた点は存在しません。
M17935	FGR アクチュエーターは右に最も近い点との関係でフラットラインより下にあります。FGR アクチュエーターを開き、フラットライン状態に達する必要があります。左にはプログラムされた点は存在しません。

A7999 携帯型燃焼分析器

ハネウェルの A7999 携帯型燃焼分析器は R7999 ControLinks™システムと併用できます。コミッショニング運転のプロセスにおいて、A7999 はバーナー燃焼パラメーターを監視するのに使用できます。空燃比曲線が構築されつつあるとき、32004354-001 のポート拡張装置を使用することによって、コミッショニング運転のプロセスで A7999 の燃焼パラメーターが表示できるようになります。A7999 のパラメーターにアクセスするときは、分析器のボタンをクリックすると画面が開きます（燃焼分析器情報）。画面は分析器で表示される画面に似ています。この画面はコミッショニング運転のプロセスでのみ動作します。

表 4：A7999 の燃焼分析器情報画面の説明

画面表示	定義
O2 濃度	酸素の読み%に倍数 10 を乗じる。
CO2 濃度	二酸化炭素の読み%に倍数 10 を乗じる。
空気温度	室温/一次空気温度を示す。
(--------)	回転バーは、A7999 がアクティブでサンプリング中であることを示す。 静止バーは、A7999 が非アクティブでサンプリング中でない場合を示す。
CO 濃度	一酸化炭素の読み PPM を O2 に関係付ける。
NO 濃度	O2 に関係付けられた酸化窒素の読み PPM を示す。
排気温度	排気温度を示す。

コミッショニング運転のプロセスでは下記の画面が表示されます。

暖機保持（図 34）：A7999 が自己診断スタートアップを実行中です。これには 60 秒かかります。これは通常の画面です。

Combustion Analyzer Information
O2 Concentration —　CO Concentration —
CO2 Concentration —　NO Concentration —
Air Temp —　Stack Temp —
Status WARMING UP HOLD　Close

図 40：暖機保持

暖機保持（図 35）：A7999 が保持 モードにあり、データが送信されるのを待っています。これは通常の画面です。

Combustion Analyzer Information
O2 Concentration —　CO Concentration —
CO2 Concentration —　NO Concentration —
Air Temp —　Stack Temp —
Status HOLD　Close

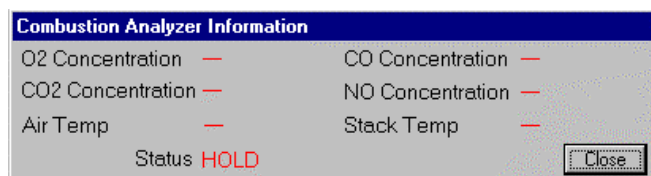
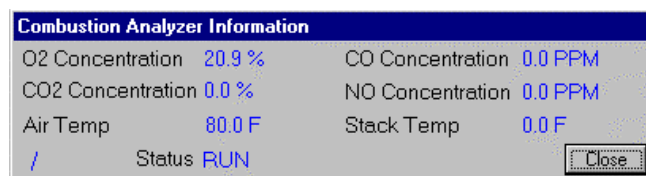



図 41：保持

稼動（図 36）：A7999 がデータを処理しています。下方左隅に回転バーがあります。これは A7999 がアクティブであることを示していま す。

図 42：稼動

オフライン（図 37）：A7999 は ZM7999 の構成ツールと通信していません。配線の接続が適切かチェックしてください。

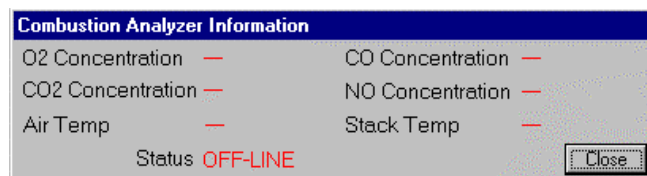



図 43：オフライン

電力低下（図 38）：電池の電力が低下していると A7999 が 示しています。電池を交換してください。

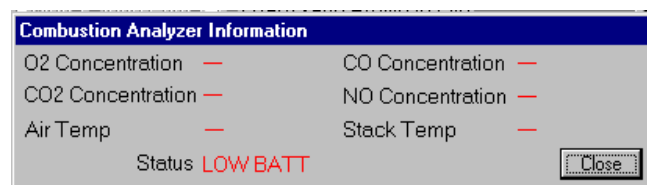



図 44：電力低下

トラブルシューティング

空気流量スイッチの損失でバーナー制御がロックアウト

- R7999 ControLinks™コントローラーでは最初の着火点に対して空気位置 25%/燃料 0%を事前設定しています。空気ダンパーの位相にもよりますが、これでは空気流量スイッチを維持するのに十分な空気流量が供給されず、バーナー制御がロックアウトを起こすことがあります。バーナー制御がロックアウトされても、この時点では R7999 はまだ機能しています。したがって、バーナー制御をリセットして着火プロセスを再起動する前に、ユーザーはまず新しい仮着火点を今より高い空気流量値に設定して空気流量スイッチが落ちることを防止する必要があります。シーケンスを通し、次の機会に、今までより高い着火点を使用することで、空気流量スイッチが維持されるようになるか、同じプロセスを繰り返すことが必要となります（つまり、着火点の空気値をさらに開いた値に動かすことで、空気流量スイッチが保持されるようにします）。

最大燃焼点を超えたパージ設定

- プロファイルの完成には、パージ位置を最大燃焼よりも低くすることが必要となります。最大燃焼点を現在のパージ設定値よりも低くすることが必要な状態になった場合、まずパージ点を今より低い位置に動かす必要があります。パージ位置はいつでも*位置の保存*コマンドウィンドウの*空気パージ*ボタンを再選択して動かすことができます。

通信が確立できない

- 通信の極性配線のエラー、RS232－RS485 変換器の問題、装置（RS232 変換器か R7999）への電源の欠如に関連するトラブルの他にも、通信ができなくなる微妙なシステムエラーがいくつかあります。どのエラーも緑の LED と赤のロックアウト LED が継続して「オン」になることで示されます。電源投入後の燃料選択の問題は全ての LED が継続的に「オン」になることで示されます。

a. 燃料選択の入力がどれもオンでない場合、または両方の燃料が選択された場合、コントローラーとの通信を確立することができません。是正処置は燃料の 1 つを選択すること、または燃料選択の 1 つを取り下げることです。

b. R7999 がロックアウトの状態にあります。是正処置には、まず制御をリセットします。効果がない場合は、故障を取り除くことが必要です。

c. PC の運転システムの故障、または ZM 運転システムの故障のため、空燃比のコミッショニング運転ツールが中途終了した場合、ZM7999 ソフトウェアが不適切にシャットダウンし、画面に指示が出ていないのにプログラムがまだ稼動している可能性があります。「CTRL-ALT-DEL」を押してください。これでタスクマネジャーが呼び出されます。燃料空気のコミッショニング運転ツールに関連するタスクに対して「タスクの終了」を選択してから燃料空気のコミッショニング運転ツールの別のセッションを始めてください。

d. 通信ポートの設定値が低い設定値になっている場合、ユーザーは接続/切断の問題になります。この倍、通信ポートの設定値をチェックします。このためには、下記のステップで適切な画面に移動します。マイコンピューターをダブルクリックし、次に、コントロールパネルをダブルクリックします。システムをダブルクリックして、デバイスマネジャーをクリックします。ポート（COM と LPT1）をダブルクリックして、通信ポートをダブルクリック（COM1～4）します。ポートの設定をダブルクリックします。高度な設定をクリックします。この画面ではバッファーの受信とバッファーの送信の設定が表示されます。スライドバーを上に動かして設定を高にします。OK をクリックして新しい設定を検証してください。

事前に定義した点に着地できない

- ユニークなアクチュエーター負荷条件の下では、既存のプログラムされた点に着地することが困難な場合があります。これは「曲線に沿って移動」のコマンドを使用している間に起きることがあります。極めて平らな、あるいは急峻な線分上で曲線の検証プロセスを完了しつつあるときに、曲線の末端に到着するときにも起きることがあります。問題が起こりつつある場合は、問題点から 5 度以上後退し、それから 3 度、1 度または 0.1 度で移動してその点に戻ります。これによってユーザーは曲線の検証を完了できるか、問題点に着地して削除できます。

パスワードが無効になった

- ZM7999 のツールを利用してシステムを未構成の状態にするとユーザーの顧客パスワードが削除され、システムパスワードが「password」に戻ります。新しいパスワードを入力してください。

故障コードの探索

R7999 には故障情報を探索する 2 つの方法が備えられています。

- リセットボタンを押したままにします。故障コードは LED の遅い点滅と速い点滅で示されます。どのコードも 2 桁です。10 の位の数字は連続する遅い点滅で示され、一方 1 の位の数字は遅い 10 の位に続いて短い点滅で示されます。例えば 64 は遅い点滅が 6 回、これに続いて速い点滅が 4 回で成り立ちます。ユーザーがリセットボタンを押さえている限り、この点滅は繰り返されます。装置が点滅モードに入った後はリセットスイッチの動作で装置がリセットされることはありません。R7999 をリセットするときはリセットボタンを押し、1 秒以内に放してください。
- ZM7999 のモニターの画面から直接コードを読み取ります。

故障コードとアクションのリストについては、Press here をクリックしてください。

LED ステータスパネルの点滅パターンについては Press here をクリックしてください。

R7999 の入力と出力

R7999 の入力と出力の現在の状態は便宜のため、また診断目的でプロファイル曲線の作成/修正画面とモニター画面の両方に表示されます。入力と出力の定義は下記の通りです。

表 5：出力

省略形	説明	オンのときの意味
LCO	リミット制御出力	限界が解消されており需要は存在しません。R7999 は操作可能であり、全てのアクチュエーターを動かすことが可能です。
HFP	高耐火性	R7999 がアクチュエーターをパージ位置に移動させました。

表 5：出力（つづき）

省略形	説明	オンのときの意味
LFP	低耐火性	R7999 がアクチュエーターを着火位置に移動させました。
FS1	燃料選択チャンネル 1	燃料 1 が選択されています。
FS2	燃料選択チャンネル 2	燃料 2 が選択されています。
ALM	警報	システムが警報状態にあります。

表 6：入力

省略形	説明	オンのときの意味
LCI	リミット制御入力	制限が解消されていて需要が存在します。
HF	高燃焼入力	アクチュエーターをパージ位置に動かすように R7999 が命令されています。
LF	低燃焼入力	アクチュエーターを着火位置に動かすように R7999 が命令されています。
MV	メイン弁入力	メイン弁の入力がアクティブになっています。通常は「稼動」中にアクティブになるだけであり、着火時には LF とともに移り変わります。

R7999 の故障コードと是正処置

R7999 には故障情報を取得する下記の 2 つの方法があります。

- リセットボタンを押し続ける方法。LED の点滅によって故障コードが表示されます。どのコードも 2 桁の数字で、10 の位の数字は遅い点滅で示され、その後に 1 の位の数字が短い点滅で示されます。例えば 64 というコードは遅い点滅が 6 回、続いて速い点滅が 4 回繰り返されます。リセットボタンが押されている限り、このリズムが 繰り返されます。点滅モードに入った後ではリセットスイッチの操作によって装置がリセットされることはありません。R7999 をリセットするときは、リセットボタンを押して 1 秒以内に放してください。
- ZM7999 の監視画面からコードを直接に読み取る方法

表 7：故障コードと是正処置

故障/点滅コード	説明	是正処置
11	装置が正しく動作している。	
13	不適切な時刻に MV 入力がオンされた。	制御をリセット。バーナー制御インターフェース配線をチェック、エラーを是正。このエラーが原因で装置は初電源投入時の初期状態に留まる。
14	HF と LF が同時にオンされた。	制御をリセット。バーナー制御のインターフェース配線をチェック、エラーを是正。このエラーが原因で装置は初電源投入時の初期状態に留まる。
15	現在の状態から要請されたバーナー制御入力の状態への移行は許されない。例：待機から燃焼は許されない。	バーナー制御への配線および/またはバーナー制御運転をチェックする。 注：RM7800 の稼動/テストスイッチをテストで動かすことにより、コミッショニング運転モード時にこの故障を引き起こす。
21	内部エラー—タイムベース	制御をリセット [a]
22	内部エラー—キーの復号	制御をリセット [a]
23	内部エラー—Rd 低	制御をリセット [a]
24	内部エラー—タイムストレージ	制御をリセット [a]
25	内部エラー—有限移動	制御をリセット [a,c]
26	内部エラー—標的移動	制御をリセット [a,c]
27	内部エラー—LVD	制御をリセット [a]
28	内部エラー—ISR チェック	制御をリセット [a]
31	内部故障—A2D 範囲	制御をリセット [a]
32	内部故障—A2D マッチングエラー	制御をリセット [a]
33	内部故障—LCO ドライブ	制御をリセット [b]

表 7：故障コードと是正処置（つづき）

故障/点滅コード	説明	是正処置
34	内部故障 — LCO/I フィードバック	1.）制御をリセットします。[b. アクチュエーター]配線をチェックします。アクチュエーターについてはチャンネル LED を調べます。 2.）端子 14 に外部ソースからの電圧があります。配線の問題を是正します。 3.）[d]
35	内部故障 — 命じられた 状態	制御をリセットします。[a]
36	燃料選択の問題	燃料選択スイッチを通して配線をチェックします。常に（ゼロでも 2 でもなく）1 種類の燃料を選択している必要があります。
37	故障の HFP または LFP 出力	バーナー制御への正しい配線を検証します。特に LFP と HFP での配線をチェックします。 バーナー制御行きの配線が正しいことを検証します。特に LFP と HFP での配線をチェックします。
38	内部故障 — メモリー曲線	制御をリセットします。[a]
39	内部故障 — AC サンプリング	制御をリセットします。[b]
41	フィードバックポテンションメーターインターフェース回路の故障 - 空気	ポテンションメーターの配線が正しいことを検証 [a]
42	フィードバックポテンションメーターインターフェース回路の故障 — 燃料 1	ポテンションメーターの配線が正しいことを検証 [a]
43	フィードバックポテンションメーターインターフェース回路の故障 — 燃料 2	ポテンションメーターの配線が正しいことを検証 [a]
44	フィードバックポテンションメーターインターフェース回路の故障 — FGR	ポテンションメーターの配線が正しいことを検証 [a]
45	フィードバックポテンションメーター可変抵抗の問題、空気	ポテンションメーターの配線に緩みがないかチェック [a,c]
46	フィードバックポテンションメーター可変抵抗の問題、燃料 1	ポテンションメーターの配線に緩みがないかチェック [a,c]
47	フィードバックポテンションメーター可変抵抗の問題、燃料 2	ポテンションメーターの配線に緩みがないかチェック [a,c]
48	フィードバックポテンションメーター可変抵抗の問題、FGR	ポテンションメーターの配線に緩みがないかチェック [a,c]
49	フィードバックポテンションメーター合計抵抗の問題、空気	ポテンションメーターの配線に緩みがないかチェック [a,c]
51	フィードバックポテンションメーター合計抵抗の問題、燃料 1	ポテンションメーターの配線に緩みがないかチェック [a,c]
52	フィードバックポテンションメーター合計抵抗の問題、燃料 2	ポテンションメーターの配線に緩みがないかチェック [a,c]
53	フィードバックポテンションメーター合計抵抗の問題、FGR	ポテンションメーターの配線に緩みがないかチェック [a,c]
54	内部メモリー機能の問題、空気	アクチュエーターID オンラインプロセスを繰り返す
55	内部メモリー機能の問題、燃料 1	アクチュエーターID オンラインプロセスを繰り返す
56	内部メモリー機能の問題、燃料 2	アクチュエーターID オンラインプロセスを繰り返す
57	内部メモリー機能の問題、FGR	アクチュエーターID オンラインプロセスを繰り返す
58	スタックのリセットボタン	リモートリセットスイッチを切る。コントローラーボタンの動作をチェック
61	アクチュエーターが着火点に到達しない。	アクチュエーター配線またはスタック弁/ダンパーに問題がないかチェック。コントローラーを待機状態にし、アクチュエーターのマニュアルキーを使用してアクチュエーターの走行を検証する。
65	内部メモリーの故障	制御をリセット [a]
66	内部初期化エラー	制御をリセット [a]。CmA±入力と XmA±入力の両者に対して配線と範囲能力をチェック（構成済みの場合）。
67	燃料アクチュエーターオフの曲線（選択燃料のタイプ）	アクチュエーターインターフェース上でスタック燃料アクチュエーターおよび/または適切なシールドについてチェック

表 7：故障コードと是正処置（つづき）

故障/点滅コード	説明	是正処置
68	FGR アクチュエーターオフの曲線	アクチュエーターインターフェース上でスタック FGR アクチュエーターおよび/または適切なシールドについてチェック
69	空気アクチュエーターが曲線外れ	アクチュエーターインターフェース上でスタック空気アクチュエーターおよび/または適切なシールドについてチェック
71	空気のアクチュエーターがオフライン、オンライン、左回り移動と右回り移動のコマンドを認めたことを検証する。なお、全てのポテンションメーターのテストは無事パスしてアクチュエーターをオンラインにしなければならない。	アクチュエーターの配線をチェック、正しい ID が使われているか検証する。アクチュエーターの LED を使って、持ち込まれつつあるアクチュエーターが「オンライン」であることを検証する。アクチュエーター内の高速フラッシュが 「オフライン」状態と同等であり、一方 1 秒フラッシュは「オンライン」状態に同等である。
72	燃料 1 のアクチュエーターがオフライン、オンライン、左回り移動と右回り移動のコマンドを認めたことを検証する。なお、全てのポテンションメーターのテストは無事パスしてアクチュエーターをオンラインにしなければならない。	アクチュエーターの配線をチェック、正しい ID が使われているか検証する。アクチュエーターの LED を使って、持ち込まれつつあるアクチュエーターが「オンライン」であることを検証する。アクチュエーター内の高速フラッシュが 「オフライン」状態と同等であり、一方 1 秒フラッシュは「オンライン」状態に同等である。
73	燃料 2 のアクチュエーターがオフライン、オンライン、左回り移動と右回り移動のコマンドを認めたことを検証する。なお、全てのポテンションメーターのテストは無事パスしてアクチュエーターをオンラインにしなければならない。	アクチュエーターの配線をチェック、正しい ID が使われているか検証する。アクチュエーターの LED を使って、持ち込まれつつあるアクチュエーターが「オンライン」であることを検証する。アクチュエーター内の高速フラッシュが 「オフライン」状態と同等であり、一方 1 秒フラッシュは「オンライン」状態に同等である。
74	FGR のアクチュエーターがオフライン、オンライン、左回り移動と右回り移動のコマンドを認めたことを検証する。なお、全てのポテンションメーターのテストは無事パスしてアクチュエーターをオンラインにしなければならない。	アクチュエーターの配線をチェック、正しい ID が使われているか検証する。アクチュエーターの LED を使って、持ち込まれつつあるアクチュエーターが「オンライン」であることを検証する。アクチュエーター内の高速フラッシュが「オフライン」状態と同等であり、一方 1 秒フラッシュは「オンライン」状態に同等である。
75	内部メモリーの故障	制御をリセット [a]
76	内部チェックサムのエラー	制御をリセット [a]
82	アクチュエーターの二次故障	アクチュエーター配線をチェック。アクチュエーターについてはチャンネル LED を調べる。
83	空気アクチュエーターが応答しない	アクチュエーター配線とスタックダンパー/弁をチェック [c]
84	燃料 1 アクチュエーターが応答しない	アクチュエーター配線とスタックダンパー/弁をチェック [c]
85	燃料 2 アクチュエーターが応答しない	アクチュエーター配線とスタックダンパー/弁をチェック [c]
86	FGR アクチュエーターが応答しない	アクチュエーター配線とスタックダンパー/弁をチェック [c]
87	内部の数理エラー	制御をリセット [a]

表 7：故障コードと是正処置（つづき）

故障/点滅コード	説明	是正処置
91	4～20mA の燃焼率入力は 3mA 未満であり、低く、範囲外である（アクチュエーターは最小燃焼点に戻り、あるいはそこに留まり、警報はオンである。制御は最小燃焼の着火運転の許容範囲まで制御する）。バージョン 1.2 のコントローラーではサポートなし。	適切な運転極性と範囲に対してCmA±の入力（端子39と40）を確認する。それぞれ、入力は3.0mA～21.0mAの範囲内に、この端子での電圧はDC0.7～5.0Vの範囲内になければならない。 条件付きの警報—コントローラーが運転を継続すると警報出力がオンされる。e
92	マニュアルポテンションメーターのレート入力は許容可能な範囲より高い。（アクチュエーターは最大燃焼点に移り、警報はオン、制御は動作状態で留まるが、マニュアルモードが選択されると最大燃焼と警報の出力が起きる）。自動モードの運転は影響を受けない。 バージョン 1.2 のコントローラーではサポートされない。	マニュアルポテンションメーターが範囲外で高い。 5000 オーム（±10%）のポテンションメーターが使われており、計器行きの配線が正しいことを確かめる。シールドケーブルが推奨である。 条件付きの警報—コントローラーが運転を継続すると警報出力がオンされる。e
93	使用のためのコンフィギュレーションのとき、補助的な 4～20mA の入力は 3mA 未満でなければならない（アクチュエーターは最小燃焼点に戻り、あるいは留まり、警報はオン、制御は最小燃焼の着火運転の許容範囲まで制御する）。バージョン 1.2 のコントローラーではサポートされない。	適切な運転極性と範囲に対してXmA±入力（端子37と38）を確認する。それぞれ、入力は3.0mA～21.0mAの範囲内に、この端子での電圧はDC0.7～5.0Vの範囲内になければならない。 条件付きの警報—コントローラーが運転を継続すると警報出力がオンされる。e
94	R7999 によって LCO が設定された後は、バーナー制御は 20 秒以内に着火またはパージ要請を提供しなければならない。（コントローラーは無期限にプロセス需要状態に留まり、LF、MV および HF の入力で有効な入力を待つ。20 秒経過すると警報が鳴る）。バージョン 1.2 のコントローラーではサポートされない。	バーナー制御インターフェース配線およびバーナー制御運転（端子10、11、12）を確認する。R7999これらの端子を通ってコマンドが来るのを待っている 条件付きの警報—コントローラーが運転を継続すると警報出力がオンされる。e

a ランダムな外部電気ノイズのイベントで故障チェックのアルゴリズムが検出されるようにすることは可能です。制御をリセットすると故障の再計算が可能になり、またそれが困難な故障でないと仮定すると装置は動作を継続します。状態がクリアにならないとするとコントローラーを交換する必要があります。

b AC 波形をチェックすると、AC ライン上の激しいノイズが AC 信号のサンプリングを破壊することがあります。

c アクチュエーターの合計抵抗と可変測定を検証し、アクチュエーターの内部で手動オーバーライドボタンを使ってアクチュエーターの全ストローク走行能力をチェックします。アクチュエーターへの入力電源を検証します。アクチュエーターが機能していないときはアクチュエーターを交換してください。

d 端子 14 で短絡がないことを検証します。注記した項目 1 と 2 を実行した後に持続した故障コード 34 が存在する場合、制御には交換が必要です。ヒューズ線の電圧電源から制御システム、タイプ SC15 のヒューズ、またはヒューズ制限入力（端子 13）、タイプ SC5 のヒューズ。

e 条件付きの警報。警報出力をオンさせます。システムが動作しているが、燃焼するためには注意が必要です。あるいは着火シーケンスで進めてゆきます。R7999 の運転状態と比べてどのような特定の故障があるか、またいつ故障が導入されるかによってアクチュエーターは着火点、最小燃焼点または最大燃焼点で位置をとります。

安全上の注意
安全上の注意は必ず守ってください。取扱説明書等、内容をよく理解してください。燃焼機器、燃焼安全装置に安全認定を持った方の取扱いをお願いいたします。
使用の制限
本製品は、一般燃焼機器での使用を想定し、設計、製造しております。
燃焼を伴う機器の安全性につきましては装置全体、機器全体燃焼システムとしての安全性を考慮の上、ご使用ください。
警告
本製品は取扱いを誤った場合、使用者が死亡、または、重傷を負い、多大な物的損害を被る等、危険な状態が発生することが予想されます。本機器の取扱いにつきましては、十分な安全性を考慮いただき、フェールセーフ設計、冗長設計を実施してください。
品名・型番・仕様等の記載内容については予告なく変更することがあります。あらかじめご了承ください。:

Honeywell

ハネウェルジャパン株式会社
本社　ACS 環境燃焼制御
〒105-0022
東京都港区海岸 1-61-1
竹芝サウスタワー 21F
代表番号： 03-6730-7208
FAX 番号： 03-6730-7230

大阪オフィス　ACS　環境燃焼制御
〒541-0052
大阪市中央区安土町 1-6-14
朝日生命辰野ビル 6F
代表番号： 06-6265-6061
FAX 番号： 06-6265-6070